

J.MECO

# PALEONTOLOGIA DE CANARIAS

TOMO I

**LOS *STROMBUS* NEOGENOS Y CUATERNARIOS  
DEL ATLANTICO EUROAFRICANO**

(TAXONOMIA , BIOSTRATIGRAFIA Y PALEOECOLOGIA)

EDICIONES DEL EXCMO.  
CABILDO INSULAR DE  
GRAN CANARIA

J.MECO

# PALEONTOLOGIA DE CANARIAS

TOMO I

**LOS *STROMBUS* NEOGENOS Y CUATERNARIOS  
DEL ATLANTICO EUROAFRICANO**

(TAXONOMIA , BIOSTRATIGRAFIA Y PALEOECOLOGIA)

Depósito Legal M. 31839-1977  
I.S.B.N. 84-500-2235-5  
Imprime ADOSA

**Presentado para obtener el GRADO DE DOCTOR  
en la Universidad Complutense de Madrid en julio de 1976  
*Dirigido por E. de AGUIRRE***

A mi esposa, padres y educadores

## PROLOGO

El Archipiélago Canario ha sido y es fuente de conocimientos científicos de primera importancia, y no sólo por sus volcanes y su singular flora endémica; no olvidemos que, gracias a su privilegiada situación, nació en él, durante la I Guerra Mundial, la Zooetología con la primera investigación sobre la conducta de los Primates, y que ha sido la cuna de la Paleopatología española. Desde el mismo nacimiento de la Estratigrafía, llamó la atención de Sir Charles Lyell por sus depósitos y fósiles cuaternarios: no obstante éstos han continuado siendo un jeroglífico nunca resuelto por los numerosos malacólogos y geólogos que, durante más de un siglo, lo han indagado.

Es éste uno de los frentes capitales en que se sitúa la investigación de tesis del Dr. Joaquín Meco Cabrera, cuya publicación será indispensable en la bibliografía sobre Cuaternario, y, en especial, para las cuestiones de las Líneas de Costa y el Eustatismo, y la Biogeografía atlántica.

El otro eje principal de este trabajo es el **Strombus**, la gran caracola, no sólo llamativa por su forma y belleza para los coleccionistas, sino eminentemente popular para los investigadores del Cuaternario, tanto por su carácter de fósil guía para una (o más) de las pulsaciones marinas en el Mediterráneo, que se identifica, siquiera en parte, con el último Interglacial, como por la cantidad de incógnitas que envolvían este hecho fundamental en la estratigrafía cuaternaria: cuáles son las condiciones ecológicas precisas que favorecen la expansión del **Strombus bubonius** y que atestigua su presencia en las antiguas playas levantadas y sitios prehistóricos; cuáles han sido los refugios de este género desde sus últimas apariciones en el Plioceno mediterráneo hasta su reaparición tardía en el Cuaternario del **Mare nostrum**, y cuáles los puentes por los que vino de nuevo a este antiguo habitat y volvió a retirarse hasta su nicho actual angolano—senegalés; cuáles han sido las pulsaciones de su distribución en el Cuaternario del Atlántico oriental y qué significación puede tener para las correlaciones estratigráficas intercontinentales e interoceánicas. Finalmente, era preciso y de máxima urgencia el clarificar la Taxonomía del **Strombus** y sus especies mediterráneo—africanas, para lo cual ha sido precisa una penosa indagación en cuestiones de historia científica y de Nomenclatura, así como una aguda investigación biológica y faunística.

Queda trabajo para ulteriores investigaciones, pues permanecen por descubrir, sin duda, yacimientos paleontológicos en las costas africanas, y el estudio sistemático de los terrenos neógenos y cuaternarios de Canarias y sus faunas fósiles tiene que proseguirse aún con perseverancia para poder establecer su secuencia bien calibrada, y complementar así la investigación vulcanológica en la reconstrucción de la geodinámica del Archipiélago.

Pero la tesis de Joaquín Meco establece por primera vez los puntos de apoyo sólidos y coherentes para afrontar esta tarea.

Aún cuando sólo fuera por la parte que pudiéramos llamar negativa de su trabajo, deshaciendo equívocos, demostrando la inexistencia de fantásticas "líneas de costa" que no son tales, reduciendo a sinónimos o invalidando una cantidad de pretendidos taxones, sería valioso, por cuanto clarificar es esencial para conocer. Pero esta labor paciente de poda y replanteo, ha conducido, entre otros resultados, a identificar el **Strombus coronatus**, plioceno, en el Atlántico; a distinguir una fauna cálida de tipo senegalés con **Strombus** en el Plioceno, de la fauna cálida tirreniense típica del Cuaternario superior, a caracterizar, por tanto, terrenos pliocenos en el Archipiélago, atribuidos antes al Mioceno o Cuaternario; a confirmar o contrastar con documentos paleontológicos las atribuciones estratigráficas o geocronológicas de formaciones

volcánicas: y la coherencia de varios de estos datos parece estar concorde con los indicios de una fase fuertemente cálida en las latitudes trópico—mediterráneas hace alrededor de 4 millones de años, que se desprenden de investigaciones entre sí muy dispares, y que no se cierran a la duda por sí solas, sino cuando se confrontan, se complementan y trabajan juntas.

Dejo, pues, la palabra al autor de este trabajo, augurando a las Canarias una continuación y fomento de la labor investigadora interdisciplinar sobre la documentación científica de sus tierras y mares, que mantenga el nombre del Archipiélago a la altura que le corresponde en el progreso de la Ciencia.

E. Aguirre

## INDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTO . . . . .	7
RESUMEN . . . . .	8
SUMMARY . . . . .	9
<b>I INTRODUCCION . . . . .</b>	<b>11</b>
1 Interés del <b>Strombus</b> en el Cuaternario y la Prehistoria. Su relación con los cambios paleoclimáticos . . . . .	11
2 Objetivos y bases metodológicas . . . . .	12
<b>II EL "STROMBUS BUBONIUS" . . . . .</b>	<b>13</b>
1 Taxonomía y nomenclatura . . . . .	13
a) Referencias en los tratados de Malacología de los siglos XVII y XVIII (Nomenclatura no linnena) . . . . .	13
b) Nomenclatura linneana. Primeras descripciones y sinonimias . . . . .	13
El <b>Strombus fasciatus</b> GMELIN (no BORN) . . . . .	13
El <b>Strombus dilatatus</b> LAMARCK (no SWAINSON) . . . . .	13
Nomenclatura sin escuela . . . . .	13
El <b>Strombus bubonius</b> LAMARCK . . . . .	13
c) La nomenclatura de los <b>Strombus bubonius</b> fósiles . . . . .	13
2 Descripción morfológica . . . . .	18
3 Biometría . . . . .	20
4 Distribución geográfica . . . . .	30
5 Ecología . . . . .	32
6 Fauna acompañante . . . . .	36
7 Utilización humana . . . . .	41
8 Problema filogenético y paleoecológico . . . . .	43
<b>III EL "STROMBUS BUBONIUS" EN EL CUATERNARIO DEL MEDITERRANEO . . . . .</b>	<b>44</b>
1 Los <b>Strombus</b> y el "Tirreniense". Terminología aplicada a las capas con <b>Strombus</b> . . . . .	44
2 Localidades con <b>Strombus bubonius</b> . Dataciones radiométricas . . . . .	51
3 Cronología del <b>Strombus bubonius</b> . Dataciones radiométricas . . . . .	51
4 Discusión de los problemas planteados . . . . .	52
a) Estratigrafía; uno o varios niveles con <b>Strombus</b> , las alturas y la tectónica . . . . .	52
b) Migraciones del <b>Strombus bubonius</b> . . . . .	54
c) Los <b>Strombus</b> y el Paleolítico . . . . .	54
d) Los <b>Strombus</b> y las correlaciones del Tirreniense . . . . .	55
<b>IV EL "STROMBUS CORONATUS" . . . . .</b>	<b>55</b>
1 Taxonomía y nomenclatura . . . . .	55
Nomenclatura prelinneana . . . . .	55
El <b>Strombus coronatus</b> DEFANCE, 1827. Nomenclatura linneana . . . . .	56
2 Morfología y valor estratigráfico . . . . .	57

	Pág.	
V	LOS "STROMBUS" DE LAS ISLAS CANARIAS . . . . .	59
1	Documentación bibliográfica . . . . .	59
	Gran Canaria . . . . .	59
	Fuerteventura . . . . .	60
	Lanzarote . . . . .	61
2	Documentación fósil . . . . .	62
	Gran Canaria . . . . .	62
	Fuerteventura . . . . .	63
	Lanzarote . . . . .	63
3	Estudio paleontológico de los <b>Strombus</b> de Canarias . . . . .	65
	a) <b>Strombus bubonius</b> LAMARCK . . . . .	65
	b) <b>Strombus coronatus</b> DEFRANCE . . . . .	65
4	Faunas acompañantes . . . . .	66
	a) Faunas acompañantes a los <b>Strombus coronatus</b> . . . . .	66
	b) Faunas acompañantes a los <b>Strombus bubonius</b> . . . . .	67
5	Estudio estratigráfico de los niveles con <b>Strombus</b> . . . . .	69
	A Fuerteventura . . . . .	69
	a) Nivel con <b>Strombus bubonius</b> (+2–3m) . . . . .	69
	b) Nivel con <b>Patella</b> . . . . .	71
	c) Cordón holoceno . . . . .	72
	d) Nivel con <b>Strombus coronatus</b> . . . . .	73
	Jandía, sotavento . . . . .	73
	Jandía, barlovento . . . . .	75
	Costa noroccidental de Fuerteventura . . . . .	79
	B Lanzarote . . . . .	83
	a) Nivel con <b>Strombus bubonius</b> (+5m) . . . . .	83
	b) Nivel con <b>Patella</b> (+1–2m) . . . . .	85
	c) Cordón holoceno . . . . .	86
	d) Nivel con <b>Strombus coronatus</b> . . . . .	86
	e) Nivel problemático a +16–18m . . . . .	88
	C Gran Canaria . . . . .	89
6	La cronología de los niveles con <b>Strombus</b> y las series volcánicas en Canarias . . . . .	92
VI	CONCLUSIONES . . . . .	97
VII	BIBLIOGRAFIA . . . . .	101

## AGRADECIMIENTO

Con ocasión de un viaje, en 1964, a Guinea Ecuatorial, me sugirió el Prof. B. MELENDEZ que buscara *Strombus bubonius* actuales. Una introducción a su ecología y problemática en el Cuaternario mediterráneo fue tema de mi tesis dirigida por el Dr. E. AGUIRRE, el cual, desde entonces, me ha alentado y orientado. Es el director de este trabajo.

Preciosas indicaciones sobre el terreno debo al Prof. J.M. FUSTER y al Dr. Ch. STEARNS. Así mismo al Prof. T. BRAVO.

Tuve la suerte de acompañar en un viaje a Guinea al Prof. N. LLOPIS que me inició en muchos aspectos de la Geología.

Mi especial gratitud a los malacólogos del Africa occidental: M. NICKLES, I. MARCHE—MARCHAD y E. FISCHER—PIETTE que me atendieron y donaron sus obras. También a los Profs. P. MARS y F. SETTEPASSI.

Me mostraron y comentaron yacimientos cuaternarios del Mediterráneo H.G. RICHARDS, O. DAVIES, R.W. HEY, G. RUGGIERI, F.P. BONADONNA, L. BONFIGLIO, A. GRECO, I. DE GERONIMO, S. RAFFI, G. IAWORSKY, H. DE LUMLEY, S. IACCARINO, B. KERAUDREN, G. PELOSIO, P. SANLAVILLE, R. PASKOFF, S. VENZO, R. SPROVIERI, L. ORTLIEB, N. SOLE y J. DE PORTA.

He sido valiosamente aconsejado por los Profs. P. BIBERSON, G. LECOINTRE, H. ALIMEN, P. ELOUARD, D. FEREMBACH y por los Paleontólogos Ph. BREBION y A. LAURIAT.

He sido atendido amablemente por los Srs. P. EIGENHEER, R. CLEEVELY y J. NARANJO.

Muchos autores me han enviado sus obras, entre ellos J. CUERDA, H. HERM y M. TREVISAN.

He de agradecer al Ilmo. Sr. D. Cristóbal García Bleirsi, Director del Centro Asociado a la UNED de Las Palmas, los medios puestos a mi disposición y su apoyo continuo.

Las ayudas económicas recibidas fueron proporcionadas por: la Wenner Gren Foundation

for Anthropological Research de Nueva York, (Dra. L. OSMUNDSEN), el Gobierno Autónomo de la Guinea Ecuatorial, (Ilmo. Sr. Don Bonifacio Ondó Edú), el Centre National de la Recherche Scientifique Laboratoire de Geologie du Quaternaire, (Dra. N. PETIT-MAIRE y Prof. H. FAURE) y el Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria, (Ilmo. Sr. Don Juan Pulido Castro).

Pude realizar estudios en: Los Laboratorios de Paleontología y Malacología del British Museum of Natural History de Londres y del Muséum National d'Histoire Naturelle de París en el Institute Foundational de l'Afrique Noire de Dakar y en el Laboratorio de Paleontología del Instituto "Lucas Mallada" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid.

El Museo Canario de Las Palmas, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Juan Diaz y posteriormente del Ilmo. Sr. D. José Miguel Alzola, ha tenido a bien acoger mis colecciones e instalar un laboratorio de Paleontología sufragando los gastos.

C. ZAZO me ha ayudado muy especialmente. Mi esposa, Isolina, ha realizado los dibujos, J. Cano las fotografías y F. Hernández Guarch procesó los datos biométricos.

Numerosos alumnos me han acompañado al campo durante varios años y han colectado gran parte del material.

A todos doy gracias. Han hecho posible este trabajo.

## RESUMEN

Se estudia el **Strombus bubonius** viviente en el Golfo de Guinea y su fauna acompañante. En particular su ecología, morfología, biometría, distribución geográfica, utilización humana, taxonomía y nomenclatura. De ello se deduce el clima ecuatorial constante que precisa para su extraordinaria proliferación y que determina su ambiente óptimo. El clima ecuatorial, al menos durante medio año, caracteriza las condiciones límites de su existencia y se dan hoy día en Cabo Verde. Se pone de manifiesto su carácter esencialmente litoral y su preferencia por las desembocaduras de los ríos.

Se divide la fauna acompañante en "subfaunas", según su significado climático, deducido de su repartición geográfica actual, y se compara con las faunas del Cuaternario de Canarias.

Se plantea la problemática del **Strombus bubonius** en el Cuaternario del Mediterráneo para ser examinada a la luz de las nuevas precisiones.

Se describe la taxonomía, nomenclatura, morfología y el valor estratigráfico del **Strombus coronatus** del Neógeno europeo y se resalta el "prototipo" elegido por los autores clásicos.

Se estudian las formaciones con **Strombus** de las Islas Canarias: la documentación bibliográfica y fósil, la estratigrafía, la relación con las series volcánicas y con las dataciones radiométricas. Así se encuentra que en Canarias existen dos especies de **Strombus**: los **Strombus bubonius** del Cuaternario y los **Strombus coronatus** del Plioceno. Ello era conocido, desde el siglo pasado, sólo para Gran Canaria y precisaba confirmación. Esta distinción se realiza por primera vez para Fuerteventura y Lanzarote. Los **Strombus** de dichas islas se consideraban todos **Strombus bubonius** con los consiguientes errores en la atribución estratigráfica. En Fuerteventura, los niveles descritos como cuaternarios han resultado pertenecer al Plioceno y el auténtico nivel cuaternario con **Strombus bubonius** era desconocido y se describe ahora.

Existe en Canarias, un único nivel con *Strombus bubonius* (+ 3 m en Fuerteventura, + 5 m en Lanzarote y + 7–8 m en Gran Canaria) y no varios como se pretendía en la literatura.

Las faunas acompañantes a ambas especies de *Strombus* son claramente diferentes. Se ha reconocido un grupo de especies características, auténticos fósiles guía regionales, que permiten correlacionar las playas de distintas localidades de Fuerteventura entre sí y con las playas de Lanzarote y de Gran Canaria. Ellas son para el Plioceno inferior: *Strombus coronatus*, DEFRANCE, *Nerita emiliana* MAYER, *Gryphaea virleti* (DESHAYES) *Patella cf. intermedia* (JEFFREYS). Se ha encontrado por primera vez y en gran cantidad, en Fuerteventura, *Rothpletzia rudista*, lo que ha permitido la correlación entre el nivel con *Strombus coronatus* de Lanzarote y Fuerteventura con el "Mioceno" de las Palmas que recientemente (1975) se reconocía ya como Plioceno inferior.

Los *Strombus bubonius* se consideran pertenecientes al último interglacial. Hay pruebas de un mar menos cálido, con diversas especies de abundantes *Patella*, con *Charonia nodifera* LAMARCK y *Thais haemastoma* LINNE (+ 1–2 m) probablemente inter Würm. Un cordón holoceno contiene la misma fauna.

#### SUMMARY

The *Strombus bubonius* living in the Gulf of Guinea and its accompanying fauna are studied. In particular its ecology, morphology, biometry, geographical distribution, human use, taxonomy and nomenclature. From this is deduced the constant equatorial climate which it requires for its extraordinary proliferation and which determines its optimum environment. The equatorial climate, at least during half the year characterises the extremes of the conditions which it will tolerate, which are found today in Cape Verde. Its essentially shoreline character and its preference for the mouths of rivers are demonstrated.

Its accompanying fauna is divided into "subfaunas", according to their climatic significance, deduced from their present geographical distribution and are compared with the faunas of the Quaternary period in the Canaries.

The problems surrounding the *Strombus bubonius* in the Quaternary period of the Mediterranean are stated in order to be examined in the light of the new findings.

The taxonomy, nomenclature, morphology and stratigraphic value of the *Strombus coronatus* of the European Neogene period are described and emphasis laid on the "prototype" selected by the classic authors.

The formations involving *Strombus* in the Canary Islands are described: the bibliographical and fossil documentation, the stratigraphy, the relation with volcanic series and radiometric dates. Thus it is discovered that two types of *Strombus* exist in the Canaries: the *Strombus bubonius* of the Quaternary period and the *Strombus coronatus* of the Pliocene. This has been known, since the last century, only with reference to Grand Canary, and was in need of confirmation. This distinction is realised for the first time for Fuerteventura and Lanzarote. The *Strombus* of these islands were all considered to be *Strombus bubonius*, with the consequent errors in stratigraphic attribution. In Fuerteventura, the consequent errors in stratigraphic attribution. In Fuerteventura, the levels described as Quaternary are now known to belong to the Pliocene; the genuine Quaternary level with *Strombus bubonius* was unknown and is described now.

In the Canaries, one single level with ***Strombus bubonius*** exists (+ 3 m in Fuerteventura, + 5 m in Lanzarote and + 7–8 m in Grand Canary) and not several as was claimed in the literature.

The faunas accompanying both types of ***Strombus*** are obviously different. A group of characteristic species has been recognised, an authentic fossil guide to the region, which permits a correlation between the beaches on different parts of Fuerteventura and, moreover, between the beaches of Lanzarote and Grand Canary. For the Lower Pliocene the types are: ***Strombus coronatus*** DEFRANCE, ***Nerita emiliana*** MAYER, ***Gryphaea virleti*** DESHAYES, ***Patella cf. intermedia*** JEFFREYS ***Rothpletzia rudista*** SIMONELLI has been found for the first time, and in great quantity, on Fuerteventura, which has permitted the correlation between the level with ***Strombus coronatus*** on Lanzarote and Fuerteventura with the "Miocene" of Las Palmas which until recently (1975) was still thought to be lower Pliocene.

***Strombus bubonius*** are considered as belonging to the last interglacial period. There is proof of cooler sea, with various abundant types of ***Patella***, with ***Charonia nodifera*** LAMARCK and ***Thais haemastoma*** (LINNE) (+ 1–2 m) probably inter Würm. A Holocene belt contains same fauna.

## I.— INTRODUCCION

### 1.— INTERES DEL **STROMBUS** EN EL CUATERNARIO Y LA PREHISTORIA. SU RELACION CON LOS CAMBIOS PALEOCLIMATICOS.

La presencia de **Strombus bubonius** en los restos de antiguos niveles del mar, observables en el Mediterráneo, resulta muy significativa, puesto que, este gasterópodo no habita en la actualidad dicho mar sino las costas ecuatoriales del Africa occidental.

Basándose en ello se le ha utilizado como criterio para una división del Cuaternario y por él se han datado interesantes yacimientos prehistóricos.

Su significado ecológico, por su relación con el clima incide en el criterio más clásico de división cronoestratigráfica del Cuaternario: las oscilaciones casi periódicas del clima, sobre todo, desde que PENCK y BRUCKNER distinguieron cuatro glaciaciones en las morrenas del valle del Danubio.

Por otra parte, ello se ve implicado en el criterio clásico de las secuencias de alturas de las playas levantadas (DEPERET). En el Mediterráneo italiano se distinguieron y denominaron las pulsaciones del mar cuaternario: Siciliense, Milazziense, Tirreniense, Monastiriense. Se identificó las capas con **Strombus** con el Tirreniense.

Se pensó en la validez de estos criterios al atribuir el fenómeno de la oscilación del nivel del mar a la acumulación de agua en forma de hielo sobre los continentes y, contrariamente a la fusión de los casquetes polares.

Se intentó establecer, a continuación, la correlación entre las terrazas marinas y las correspondientes fases interglaciales y se supuso una regresión para cada glaciación. El modo de correlacionarse aún se discute y de los nombres asignados a los niveles marinos del Cuaternario en el Mediterráneo ninguno permanece con su significado original.

En un principio se presuponía que el nivel con **Strombus** era único, y de ahí el valor que se le atribuía como fósil guía. Sobre cuántos y cuáles son los niveles se han sucedido toda una serie de datos contradictorios; en algunos lugares (Túnez, Líbano) se describieron varios niveles pero estudios posteriores demostraron tratarse de un único nivel. En otros sitios (Levante español, Mallorca, Cerveteri) parece confirmarse la existencia de, al menos, dos niveles. Todo ello podría dejar sin base la utilidad del **Strombus** en cronoestratigrafía cuaternaria.

Se demostró que las primeras líneas de costa de DEPERET eran inestables (Alpes Marítimos, Túnez, Sicilia). Por otra parte se ha precisado mucho en algunos puntos (Costa Azul) las oscilaciones glacio—eustáticas resultando tan numerosas que dificultan el obtener unas referencias generales. Sigue pareciendo, sin embargo, existir unos niveles constantes en áreas del globo supuestas tectónicamente estables.

Los cambios térmicos del Cuaternario, aunque en algunos casos se pueden identificar a una microescala, sea por la altitud o evidencias geomorfológicas muy particulares, como la observación submarina, no quita la realidad de las glaciaciones como macrofenómenos perceptibles por otras evidencias y otras escalas.

No estan claras las correlaciones entre las glaciaciones y los niveles marinos. Las alturas de

las líneas de costa no sirven como criterio en las áreas inestables.

Criterios complementarios modernos son las dataciones basadas en métodos radiométricos que, en sí mismos, presentan serias dudas sobre la fidelidad de los resultados obtenidos.

Por todo ello la guía y confirmación paleontológica y peleoecológica que proporcionan las faunas con **Strombus** adquieren un renovado interés.

Los trabajos sobre ecología son muy escasos y es prácticamente desconocida la del **Strombus bubonius** por lo que constituye uno de los intentos de este trabajo que va precedido de una revisión taxonómica pues en no pequeña medida ha existido confusión sobre la determinación de los **Strombus**.

## 2.— OBJETIVOS Y BASES METODOLOGICAS

A partir de un estudio morfológico, ecológico y taxonómico del **Strombus bubonius** actual se sigue el estudio de los **Strombus** fósiles de las Canarias que han debido revisarse en su taxonomía y estratigrafía. Ello, por lo contradictorio de la bibliografía y por el interés que presenta la situación geográfica de las Canarias entre el área de distribución actual y la fósil, tanto neógena como cuaternaria.

Al estudio de los **Strombus** de las Canarias precede una exposición de lo que se conoce de los **Strombus** fósiles del Mediterráneo y el trabajo termina con unas conclusiones ecológicas y paleogeográficas sobre la historia de este género en el Atlántico euoafriano.

Para ello se recorrieron las costas del Río Muni, en la Guinea Ecuatorial continental, y las islas de Fernando Póo, Sao Tomé, Annobón, Corisco y Elobeyes (ambiente óptimo del **Strombus bubonius**). En ellas se realizaron las observaciones ecológicas y se colectaron los **Strombus** y sus faunas acompañantes.

Se examinaron también los **Strombus** de la región del Senegal y Cabo Verde (ambiente límite) de las colecciones del I.F.A.N. en Dakar, así como las faunas acompañantes.

Con ello se comprobó el carácter ecuatorial del clima que requiere el **Strombus**, bien durante todo el año (óptimo), bien, al menos, durante medio año (ambiente límite).

En la fauna acompañante se hizo preciso distinguir entre aquella que le es inseparable, de la que, si bien le acompaña, también vive sin él en otras regiones, debido a que sus exigencias ecológicas son más amplias.

Se recopiló toda la bibliografía que contiene datos sobre los **Strombus bubonius** actuales.

Se visitaron algunos yacimientos con **Strombus** y líneas de costa que se le asocian del Mediterráneo (Regiones de Niza—Mónaco, Cerveteri—Roma, Calabria y Reggio Calabria, Sicilia e isla de Favignana). Así como, repetidamente, las líneas de costa cuaternarias de Marruecos y Mauritania. En trabajo aparte se estudiaron las faunas de los niveles marinos cuaternarios y neógenos del antiguo Sahara español.

Se hizo necesaria la consulta de bibliotecas y de las colecciones de varios museos y

universidades de Europa (**British Museum** en Londres, **Museum d'Histoire Naturelle** en París, **Il Comune** en Roma, **Sedwick Museum** en Cambridge, **Museum d'Histoire Naturelle** en Niza, Universidades de Pisa y Palermo en Italia, Universidad de París, **Laboratoire de Géologie du Quaternaire** del **C.N.R.S** francés, Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, Universidad de La Laguna, Museo Arqueológico Castillo San Gabriel de Arrecife y Museo Canario de Las Palmas). Algunos de ellos con escaso material, pero otros, especialmente los dos primeros de los citados con importantes colecciones actuales y fósiles.

Se pudo así, emitir juicio sobre el abundante material, que se colectó durante más de cinco años en Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria, comprobándose que existen en dichas islas, **Strombus coronatus** del Plioceno y **Strombus bubonius** del Cuaternario y que las faunas que los acompañan son diferentes.

Con el fin de facilitar los estudios morfológicos comparativos cada **Strombus** ha sido representado en tres diferentes normas: dorsal, ventral y espiral.

## II.— EL “STROMBUS BUBONIUS”

### 1.— TAXONOMIA Y NOMENCLATURA

Las deficientes figuras y descripciones prelinneanas, fuente de errores posteriores, pues en ellas se basaron las primeras denominaciones que se regían por la nomenclatura linneana; el desconocimiento de la localidad geográfica, la imprecisa delimitación de la especie, que a veces incluía a otras especies próximas; la abundancia de citas y sinonimias y confusiones estratigráficas y paleontológicas variadas, son la causa del aspecto enredado que presenta el estudio de la nomenclatura taxonómica del **Strombus bubonius**.

Parece pues conveniente dividir dicho estudio en los apartados siguientes:

- a) Referencias al **Strombus bubonius** en los tratados de Malacología de los siglos XVII y XVIII con una nomenclatura no linneana.
- b) La nomenclatura linneana aplicada al **Strombus bubonius**. Primeras descripciones y sinonimias.
  - 1.— **Strombus fasciatus** GMELIN (no BORN)
  - 2.— **Strombus latus** GMELIN
  - 3.— **Strombus dilatatus** LAMARCK (no SWAINSON)
  - 4.— Nomenclatura sin escuela:
    - Strombus auratus** SPALOWSKY
    - Lambis carnea** RODING
    - Lambis canaria** RODING
    - Strombus adansoni** DEFRANCE
  - 5.— **Strombus bubonius** LAMARCK
- c) La nomenclatura de los **Strombus bubonius** fósiles.

- a) Referencias al **Strombus bubonius** en los tratados de Malacología de los siglos XVII y XVIII (nomenclatura no linneana).

1684.— "*Murex alter auritus, cuius testa ponderosa. In parte externa colorem fulphureum, aut vinusum rufe macule distinguunt, at iuxta orbium commisuras roseus rubor Interna autem ex albo purpurascit, & circa oris aperturam aureo pingitur. In mari Americano reperitur.*" BUONANNI (16), p.156. III, fig. 306.

La figura representa un ejemplar en perspectiva y no en norma. Se aprecia bien la forma general, el labro ondulado y las marmoraciones que decoran la última vuelta. Parece tratarse de un ejemplar levógiro, pero es sin duda, un error del procedimiento de impresión del grabado.

1685.— "*Buccinum B. majus, tenue, ex rufo nebulatum muricatum*".  
LISTER (84), p.860, fig. 17 (Jamaic)

El dibujo es dudoso, puede tratarse de un **Strombus bubonius**, en un escorzo especial y no tanto difícil. La altura de la abertura de la concha queda un poco corta. Su semejanza con el **Strombus alatus** de las Antillas es notable, lo que unido a la localidad americana, Jamaica, es origen de posteriores confusiones.

1744.— *Buccinum bilingue, majus, etc.*  
LESER (80), p. 359, cap. 61 (hh)

Es copia textual de LISTER, salvo que en la descripción latina en lugar de **nubeculatum** dice **nebulatum**.

1753.— *Lentigo tenuis; ex rufo nebulata.*  
KLEIN (66), p. 100, p. 259, núm. 2, lám. VI, fig. 107.

El dibujo es copia del de LISTER y a él hace referencia.

1757.— *Purpura 30. KALAN.*  
ADANSON (4), p. 137, lám. 9, fig. 30.

ADANSON comprende que el **Strombus bubonius** es una especie muy variable. Ello le lleva a incluir en la relación de referencias de obras anteriores en las que basa su especie a citas que figuran en el historial de otras especies próximas.

El ejemplar dibujado no se ha encontrado jamás pero un ejemplar colectado en el Senegal por ADANSON y etiquetado por él **Kalan** forma parte de la colección ADANSON del Laboratorio de Malacología del Museo de Historia Natural de Paris.

1758.— *Alata lata*  
SEBA (150), p. 163, lám. LXIII, figs. 4 y 5, Lám. LXII, figs. 6, 7 y 8.

Las figuras de la lám. LXIII corresponden a **Strombus bubonius** sin tubérculos en la última vuelta de la espira. La fig. 6 de la lám. LXII representa a un ejemplar con bandas de color rosa y las figs. 7 y 8 a un ejemplar juvenil.

1767.— *Trois ailées de la Jamaïque, etc.*  
DAVILA (34) p. 183, núm. 318.

Describe en su catálogo tres ejemplares. No los dibuja y hace referencia a SEBA (Lám. LXII, figs. 6 y 8).

- 1768.— **Die Westindische mit Budeln besenste Lappenschnecte** etc.  
KNORR (67) III, p. 34, lám. XVII, fig. 1.

El dibujo puede corresponder a un **Strombus bubonius** pero también se asemeja al **Strombus costatus** de las Antillas. La última vuelta del ejemplar representado está adornada de finos cordones regularmente espaciados. Este carácter es constante en los **Strombus costatus**, mientras que es sólo ocasional en los **Strombus bubonius** adultos.

- 1777.— **Cochlis alata** etc.  
MARTINI (102) III, p. 127, lám. LXXXII, figs. 833 y 834.

- 1777.— **Lentigo rosacea** etc. **juvenilis**.  
MARTINI idem. p. 170, lám. XC, fig. 880.

- 1777.— **Cochlis alata imperfecta**, etc.  
MARTINI idem. p. 181, lám. XCI fig. 893 (joven)

Es probablemente el origen de la sinonimia **Strombus rosaceus** MARTINI.

- 1782.— **An Strombi lentiginosi**  
SCHROTER (149) p.28, lám. XVII, fig. 127

- 1786.— **Die Knotige Alate** etc.  
KAMMERER (65) p. 97  
Hace referencia a las figs. 833 y 834 de MARTINI.

En resumen: los autores reseñados aportan pocos datos precisos. La mayoría hablan de una procedencia americana para sus **Strombus**. Incluso ADANSON no rechaza la existencia en América del **Strombus** encontrado por él en Senegal. Único del cual podemos tener la certeza de que se trata de un **Strombus bubonius**.

No están aún asentados los criterios taxonómicos y la mayoría de los dibujos pueden representar a otros **Strombus** americanos.

Prescindiríamos de todo esto si no fuera porque los autores que utilizaron una nomenclatura linneana basaron sus especies en estas descripciones arrastrando con ello imprecisiones y errores.

- b) Nomenclatura linneana del **Strombus bubonius**. Primeras descripciones y sinonimias.

El **Strombus fasciatus** GMELIN, 1790 (no BORN) y su escuela.

- 1790.— **Strombus fasciatus** GMELIN (52), p. 3510.  
núm. 9. **Str. testae labro integro, dorso triseriam verrucis coronato, inter verrucas rofeo.**

Las referencias reseñadas por GMELIN, en las que basa su especie, son: LISTER, BONANNI, KLEIN, SEBA, KNORR y MARTINI (veáse apartado anterior) pero añade otras citas, que autores posteriores, DESHAYES el primero, rechazan por considerarlas pertenecientes a otras especies.

Indica Africa como patria de su *Strombus* ("Habitat in Africa") aunque lo hace para la variedad que establece. Es ella otra especie diferente del *Strombus bubonius* y posiblemente del Africa oriental.

El término fue empleado posteriormente por los autores siguientes:

- 1802.— *Strombus fasciatus* BOSCH (12) IV, p. 252 2a. ed. (1824) IV, p. 235.  
1807.— *Lambis fasciatus* LINK (81), p. 109, lám. 2 (fide ABBOT).  
1820.— *Strombus Fasciatus* WOODARCH (169) p.75 2a. ed. (1822) p. 99 3a. ed. (1825) p. 95 (fide DAUTZENBERG)  
1825.— *Strombus fasciatus* WOOD (168) p. 117, lám. XXV, fig. 14 (W. Indes) (fide DAUTZENBERG)  
1827.— *Strombus fasciatus* RAYE (143) p. 142 (referencia a las figs. 833 y 834 de MARTINI) (fide DAUTZENBERG)  
1827? — *Strombus fasciatus* SOWERBY (158) p. 9 (fide DAUTZENBERG)  
1839.— *Strombus fasciatus* ANTON (7) p. 85 (referencia a las figs. 833 y 834 de MARTINI)

ANTON es posiblemente el primero que considera sinónimos *Strombus fasciatus* GMELIN y *Strombus bubonius* LAMARCK:

- 1842.— *Strombus fasciatus* SOWERBY (159) I, p. 33, lám. X figs. 104, 106 (Antillas) (fide DAUTZENBERG)  
1877.— *Strombus fasciatus* GMELIN (= *bubonius* REEVE) MARRAT (103) p. 244  
1902.— *Strombus fasciatus* SHERBORN (152) p. 354.

La especie *Strombus fasciatus* de GMELIN incluye parte de *Strombus bubonius* (otra parte fue incluida en *Strombus latus* GMELIN que veremos a continuación) y otras especies diferentes.

El uso del término fue cada vez menor hasta desaparecer con el siglo pasado.

La razón por la que se abandonó su uso, aparte de la imprecisión de la descripción original ya dicha, se debe a que ya existía otro *Strombus fasciatus*, el de BORN, con antelación al de GMELIN (caso de homonimia). Además GMELIN considera la especie de BORN como una variedad de la especie creada por él, sin citar a BORN (según DESHAYES in LAMARCK (75) IX, p. 692).

El *Strombus latus* GMELIN, 1790 y su escuela.

- 1790.— *Strombus latus* GMELIN (52) p. 3520  
núm. 35. *Str. testae labro prominulo inferne his emarginato, Spirae anfractu primo medio laevi utrinque transversin striato, reliquis nodis obtusis coronatis.*

Referencia a SEBA, t. III, lám. LXIII, figs. 4 y 5. Procedencia ignorada.

Según ABBOTT (1) el criterio de prioridad constituye en válido el nombre de *Strombus latus* GMELIN y queda como sinonimia *Strombus bubonius* LAMARCK

Citas posteriores:

- 1824.— *Strombus latus* BOSCH (13) 2a. ed., IV, p. 241  
(Es una traducción al francés de la obra de GMELIN). Se ignora el país de origen.

1845.— *Strombus latus* KUSTER (73) 2a. ed. p. 23, lám. 5 fig. 2. (fide DAUTZENBERG)

Para KUSTER el *Strombus latus* GMELIN es una especie diferente del *Strombus bubonius* LAMARCK.

1876.— *Strombus latus* ROETERS VAN LENNEP (147), p. 25. (fide DAUTZENBERG)

1960.— *Strombus latus* ABBOTT (1) p. 122, lám. 99, figs. 1 y 2.

El empleo del término *Strombus latus* tiene una frecuencia de una cita por siglo. Recientemente resurgido puede considerarse como *nomem oblitum* frente al uso habitual del término *Strombus bubonius* en la bibliografía malacológica de la costa occidental africana y del Cuaternario mediterráneo.

#### El *Strombus dilatatus* LAMARCK, 1822 (no SWAINSON)

1822.— *Strombus dilatatus* LAMARCK (74) VII, p. 203. ed. DESHAYES (1843), IX, p. 692

*St. testa ovato-oblonga, turgida, laevigata, lutescente, maculis albis triseriatim cincta; spira breviuscula, nodulifera, labrum superante; labro dilatato, undato, infra marginem crassisculo.*

Referencias a SEBA (figs. 4 y 5) GMELIN y KIENER

LAMARCK llama al *Strombus latus* GMELIN, *Strombus dilatatus*. El nombre debe ser rechazado porque anteriormente a LAMARCK el mismo nombre había sido dado por SWAINSON a otra especie distinta.

#### Nomenclatura sin escuela.

1795.— *Strombus auratus* SPALOWSKY (162) pp. 43–44, lám. 6. fig. 9 (fide ABBOTT)

1798.— *Lambis carnaria* RODING (148) p. 63, núm. 808.

1798.— *Lambis carnaria* RODING (148) p. 64, núm. 809. (fide ABBOTT)

1827.— *Strombus adansonii* DEFRANCE in BLAINVILLE (35) LI, p. 115 (fide ABBOTT)

Referencia a ADANSON, y localidad correcta para el *Strombus bubonius*, Isla de Gorea, frente a Dakar.

#### El *Strombus bubonius* LAMARCK, 1822.

1822.— *Strombus bubonius* LAMARCK (74) VII, p. 203. ed. DESHAYES (1843), IX, p. 692.

*St. testa ovata, subturbinata, tuberculata et nodulifera, flavescens, albo-maculata, roseo-fasciata; spira conica, obtusiuscula, nodulosa, labrum superante.*

“Habite L. Ocean des Antilles” “Mon cabinet”

LAMARCK sustituye el nombre *Strombus fasciatus* de GMELIN por su *Strombus bubonius*. Hace referencia a GMELIN y a los prelinneanos en los que aquél se basó, a saber: LISTER, KLEIN, BONANNI, SEBA, KNORR y MARTINI.

Así, en su origen, el término *Strombus bubonius* abarca un campo más impreciso en el que no queda desechada la duda de incluir a otras especies. Ello unido al habitat americano. Por otra parte el *Strombus bubonius* tal como se considera hoy día, no queda incluido en su

totalidad en esta descripción original, puesto que en la misma obra LAMARCK llama **Strombus dilatatus** a una parte de los **Strombus bubonius**.

Estas dificultades son buenos argumentos para rechazar el término **Strombus bubonius**, y queda como nombre que guarda las mayores garantías **Strombus adansonii** DEFRANCE, 1827. Sin embargo la fuerza del uso ha dejado consagrado el nombre **Strombus bubonius**.

El origen de la palabra "**bubonius**" se encuentra en el nombre común, no científico, dado también por LAMARCK; "**aile-de-hibou**" es decir "ala de buho". No procede pues, como pudiera parecer, de los bubones o tubérculos de la última vuelta de la espira.

Numerosas son las citas del **Strombus bubonius** actual entre ellas, por aportar una información mayor, destacan:

1832.— **Strombus bubonius** DESHAYES (36) III, p. 986

Se trata de una copia de la descripción latina de LAMARCK y hace referencia sólo a LISTER, BONANNI, SEBA, KNORR y MARTINI. Sin localidad geográfica.

1906.— **Strombus bubonius** DAUTZENBERG y H. FISCHER (33) p.41.

1921.— **Strombus bubonius** DAUTZENBERG (32) pp. 149–155.

DAUTZENBERG no hace distinción entre **Strombus bubonius** y **Strombus coronatus**. Proporciona una extensa lista de sinonimias que debe considerarse con esta precaución.

1942.— **Strombus bubonius** FISCHER-PIETTE (47) p. 234.

1967.— **Strombus bubonius** MECO (106) p. 391–394.

c) Nomenclatura de los **Strombus bubonius** fósiles.

Los **Strombus bubonius** del Cuaternario mediterráneo a veces no han sido bien diferenciados de los **Strombus coronatus** del Plioceno europeo. Algunos autores, por otra parte, prefirieron distinguirlos de los vivientes actualmente y utilizaron para ello el término **Strombus mediterraneus**.

1847.— **Strombus mediterraneus** DUCLOS (40) lám. XXIX figs. 4 y 5.

1908.— **Strombus bubonius** o **Mediterraneus** ISSEL (62) pp. 7–12.

1913.— **Strombus bubonius** GIGNOUX (51) pp. 534–540.

## 2.— DESCRIPCIÓN MORFOLOGICA

Láminas I a IX (**Strombus bubonius** actuales del Golfo de Guinea).

Láminas X a XIV y XXIX (**Strombus bubonius** fósiles de Canarias).

Se ha considerado preferible ceñirse a la morfología de la concha destacando los rasgos más utilizables en la comparación con el material fósil. La anatomía de las partes blandas no ha sido estudiada hasta el presente si exceptuamos algunos datos proporcionados por ADANSON en 1957 (4, p. 140) referentes a los ojos.

La concha presenta un aspecto sumamente variable. Acentúa la variabilidad la transformación que sufre cada individuo antes de desarrollar la última vuelta de la espira. Se marca con ella el paso del estado juvenil al adulto.

Se da la circunstancia de que el tamaño de la concha es independiente de este desarrollo de la última vuelta de la espira, de modo que hay adultos muy pequeños y juveniles que alcanzan un tamaño doble que los adultos (véase lám. V).

Estas han sido probablemente las causas de que con cierta frecuencia se hayan considerado como dos especies diferentes las distintas formas del desarrollo. Ya desde las descripciones originales GMELIN dió el nombre de *Strombus latus* y LAMARCK el de *Strombus dilatatus* a los ejemplares pre—adultos, sin tubérculos, de *Strombus bubonius*.

El estado juvenil se caracteriza por su concha cónica, de espira libre, descubierta, elevada; apertura de la concha más estrecha que en el adulto y labro muy fino, cortante.

La espira presenta siempre tubérculos, aproximadamente un decena en cada vuelta y todos iguales en forma y tamaño. La línea de sutura de la espira es ondulada.

La espira y la última vuelta están adornadas con cordones regularmente espaciados, una veintena sobre esta última. Este rasgo generalmente desaparece con el fin del estado juvenil aunque a veces perdura más o menos modificado en el adulto. Pueden borrarse en la mitad superior de la última vuelta o bien manifestarse sólo sobre la primera serie de tubérculos o en las proximidades del labro.

La coloración puede ser uniforme, más o menos asalmonada y con frecuencia presenta unas manchas en forma de marmoraciones.

El paso a adulto se pone de manifiesto por un cambio que tiene lugar en la última vuelta de la espira, que avanza rápidamente, y recién desarrollado es lisa, sin tubérculos y consecuentemente, la línea de sutura de la espira deja de ser ondulada en el tramo de reciente formación.

El labro se hace incluso más fino, frágil, frecuentemente se rompe. Cuando el animal está vivo lo recupera (véase lám. VI).

En las fases iniciales del adulto se forma la primera serie de tubérculos en la última vuelta de la espira y son más acusados cuanto más próximos al labro. El borde del labro comienza a espesarse y a separarse de la concha. Toma con ello un aspecto "alado" nombre con que se les conocía en el siglo XVIII. La abertura queda pues más ancha. La parte superior del labro comienza a trepar por la espira con lo que ésta parece menos elevada. Aparece la escotadura del labro.

En los últimos episodios de la formación del adulto los tubérculos de la primera serie se hacen mayores y diferentes entre sí, más grandes los del dorso, y luego, los próximos al labro. Los tubérculos se ponen al servicio de la recuperación del equilibrio de la concha, haciendo estable la posición ventral.

Aparece una segunda fila de tubérculos poco definida, menos potentes y delimitados. A veces parecen incluso desdoblarse en otra serie de tubérculos. Desaparecen en las proximidades del labro, y quedan más alejados de él.

Finalmente el rasgo más notable y constante es la línea de la escotadura, especie de cordón o resalte que en algunos ejemplares, raros, parece querer desembocar en otra incipiente tercera serie de tubérculos, pero siempre en contacto unos con otros y más bien simples abultamientos de dicha línea de escotadura.

Los **Strombus bubonius** fósiles de Canarias (nivel de 7,5 m en Gran Canaria, 5 m en Lanzarote y 2–3 m en Fuerteventura) no presentan diferencia alguna con respecto a los vivos y es muy clara en ellos y constante la línea de escotadura. En éste el rasgo que instantáneamente los diferencia de los **Strombus coronatus** de Canarias (niveles de 10 a 60 m). Esta última especie se describe en el capítulo IV.

### 3.— BIOMETRIA

Se trata de averiguar hasta que punto puede reflejar la biometría las diferencias entre los **Strombus bubonius** que viven en el centro del Golfo de Guinea, en condiciones ecológicas óptimas, y los **Strombus bubonius** del Senegal y Cabo Verde cuyas condiciones geográficas y ecológicas son límites.

Al mismo tiempo, y adelantando lo que se verá en el capítulo V, se compara con ambos grupos los **Strombus bubonius** fósiles del Cuaternario de Canarias y se intenta referirlos a alguno de los dos grupos anteriores.

Finalmente se comparan todos ellos con los **Strombus coronatus** del Plioceno inferior de las Canarias.

La morfología del **Strombus** no permite más que las siguientes medidas:

La longitud tomada desde el ápice al extremo opuesto.

La anchura tomada inmediatamente debajo de la primera serie de tubérculos, desde el labro hasta el extremo opuesto.

El máximo espesor del labro, aproximadamente a la altura de la primera serie de tubérculos.

La longitud de la abertura del labro.

Con objeto de obtener una medida de la altura relativa de la espira se calculó el Índice de espira o cociente entre la altura de la espira y la longitud total. Los índices más próximos a la unidad corresponden a los individuos que tienen una espira muy poco elevada.

Se ha utilizado para procesar los datos un ordenador de la casa HEWLETT—PACKARD modelos HP—65 y HP—9866A y con programas de apoyo números: Stat 1—22A y 00065—67005.

Se han comparado las medias de las poblaciones, las distribuciones normales de los grupos actuales, que son numerosos, con la t—Student de los grupos fósiles, que son escasos en individuos. Para ello se recurrió al contraste de hipótesis a nivel 0,95 y se obtuvo:

**Para las longitudes**

- Que A y B no presentan diferencias significativas  
C y B no presentan diferencias significativas  
C y A presentan diferencias significativas  
D y C no presentan diferencias significativas  
D y A presentan diferencias significativas  
D y B presentan diferencias significativas

**Para las anchuras**

- A y B no presentan diferencias significativas  
B y C no presentan diferencias significativas  
A y C no presentan diferencias significativas  
A y D presentan diferencias significativas  
B y D presentan diferencias significativas  
C y D presentan diferencias significativas

**Para los espesores del labro**

- A y B no presentan diferencias significativas  
A y C presentan diferencias significativas  
A y D presentan diferencias significativas  
B y C presentan diferencias significativas  
B y D presentan diferencias significativas  
C y D presentan diferencias significativas

**Para las longitudes de la abertura**

- A y B no presentan diferencias significativas  
A y C presentan diferencias significativas  
A y D presentan diferencias significativas  
B y C presentan diferencias significativas  
B y D presentan diferencias significativas  
C y D presentan diferencias significativas

**Para los índices de espira**

- A y B presentan diferencias significativas  
A y C presentan diferencias significativas  
A y D presentan diferencias significativas  
B y C presentan diferencias significativas  
D y C presentan diferencias significativas  
B y D presentan diferencias significativas

**Para los pesos (sólo de los grupos actuales)**

- A y B presentan diferencias significativas por poco margen.

Se ha llamado A al grupo de **Strombus bubonius** vivientes en el fondo del Golfo de Guinea en condiciones óptimas.

B es el grupo de **Strombus bubonius** vivientes en las Islas Cabo Verde y el Senegal, en condiciones límites.

C es el grupo de **Strombus bubonius** fósiles de Canarias .

D es el grupo de **Strombus coronatus** de Canarias.

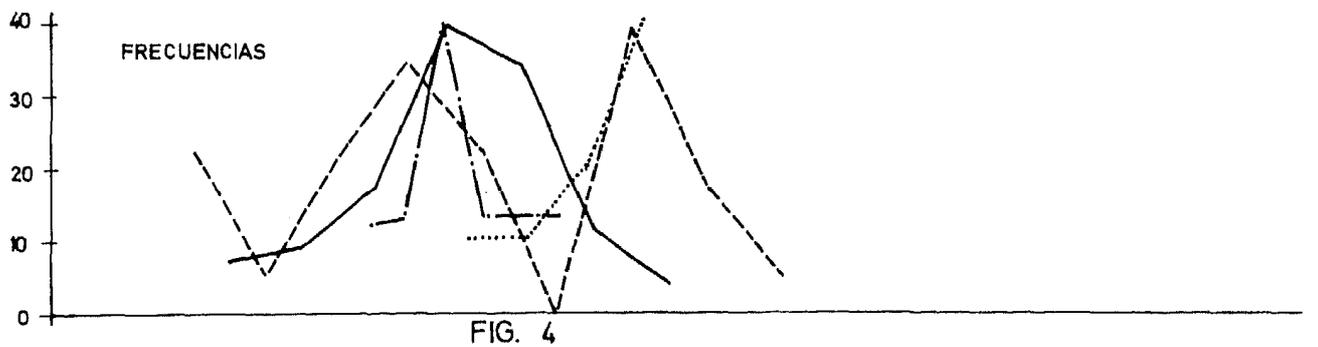
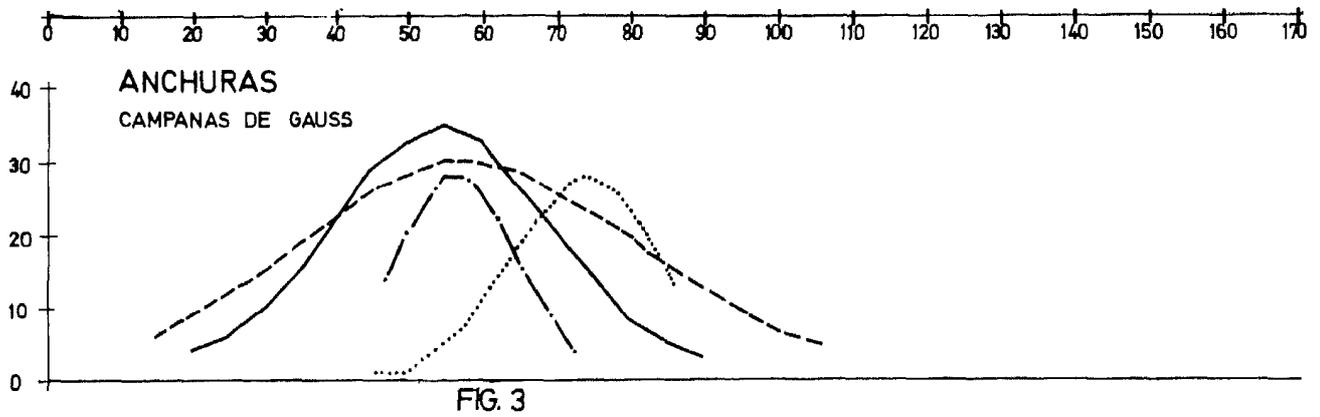
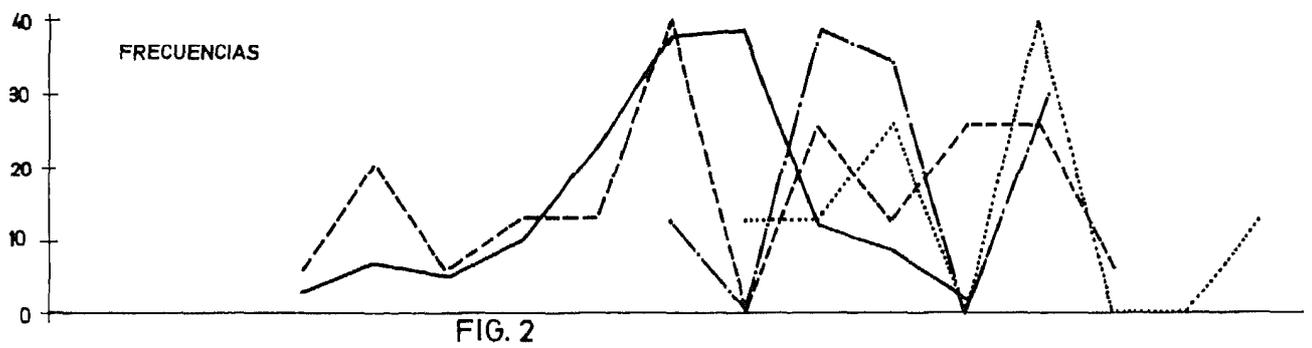
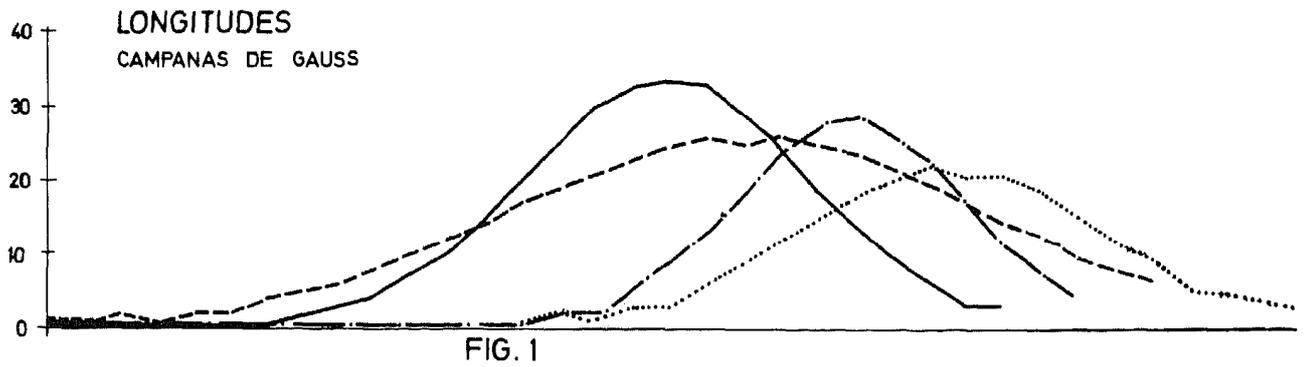
En resumen (Figs. 1 a 12):

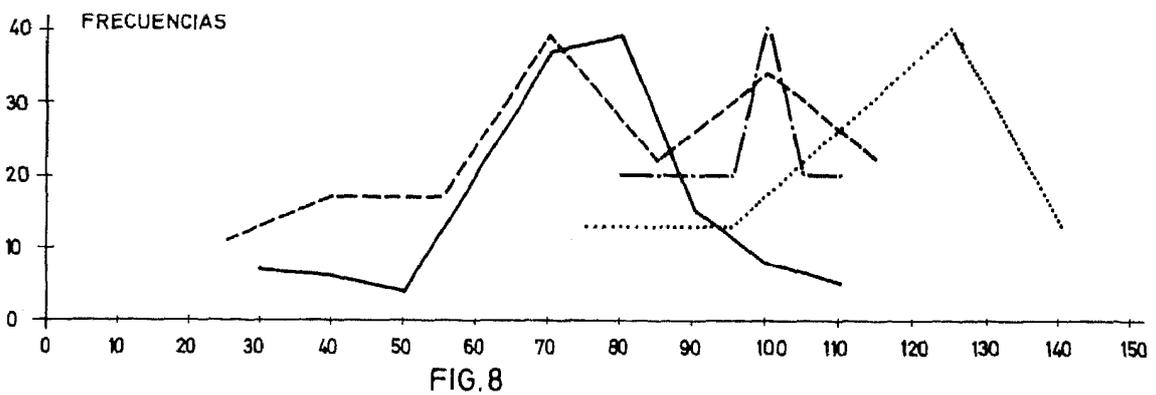
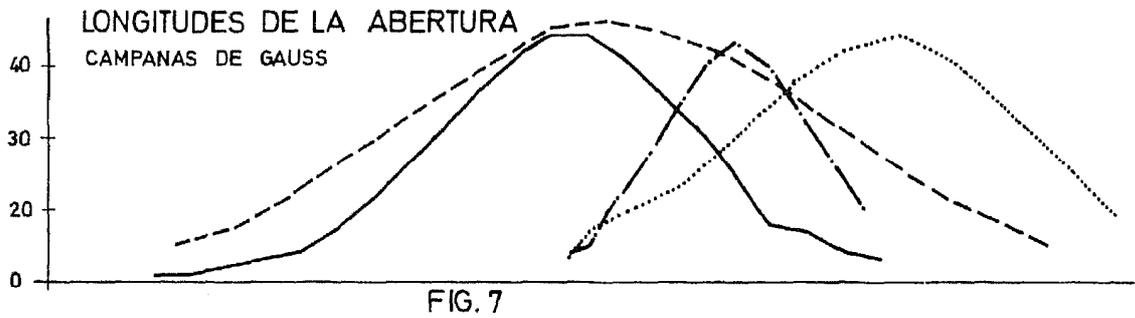
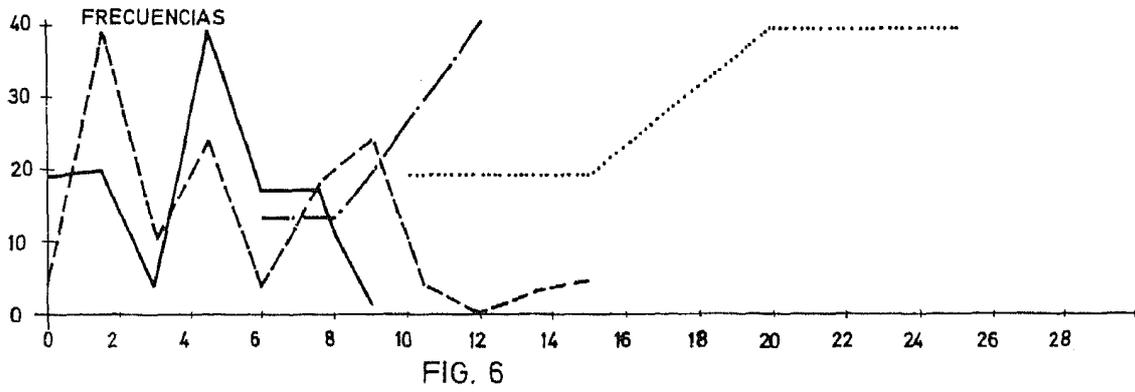
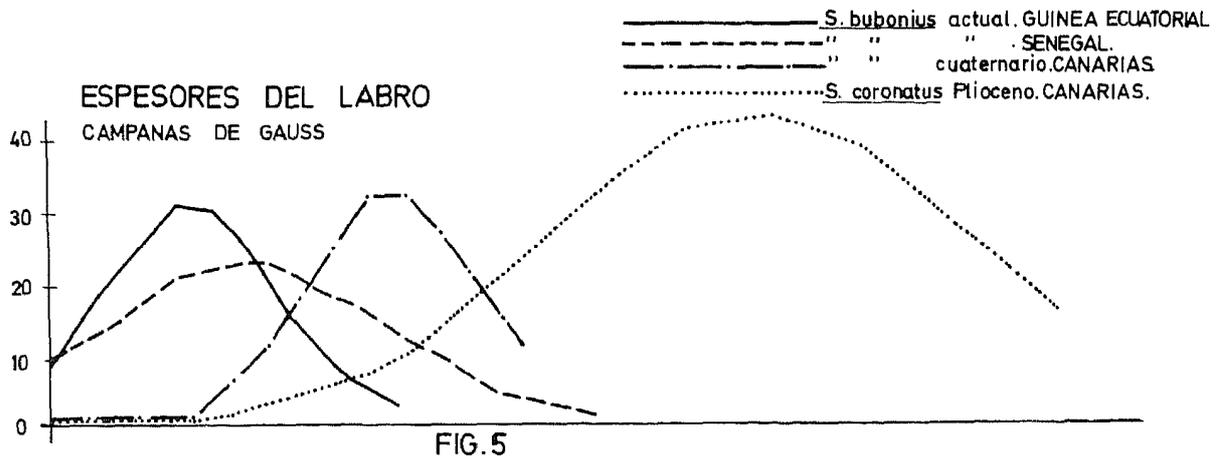
Los ***Strombus coronatus*** aparecen diferentes a los otros ***Strombus*** en todas las medidas, más acusadamente en los espesores del labro y en las longitudes de la abertura.

Los ***Strombus bubonius*** actuales de Guinea Ecuatorial y los del Senegal no presentan diferencias notables salvo un ligero aumento de tamaños y pesos de estos últimos.

Los ***Strombus bubonius*** fósiles de Canarias para algunas medidas (longitudes, espesores del labro, longitudes de la abertura, índices de espira) se sitúan en una posición intermedia entre los ***Strombus bubonius*** actuales y los ***Strombus coronatus*** y por ello se acercan más a los ***Strombus bubonius*** de condiciones límites. Estos datos pueden estar muy influidos por la escasez de los ejemplares fósiles y por la ausencia de juveniles en los grupos cuaternarios y neógenos de Canarias.

————— *S. hibernicus* actual. GUINEA ECUATORIAL.  
 - - - - - " " " SENEGAL.  
 ———— " " cuaternario. CANARIAS.  
 ..... *S. coronatus* Plioceno. CANARIAS.





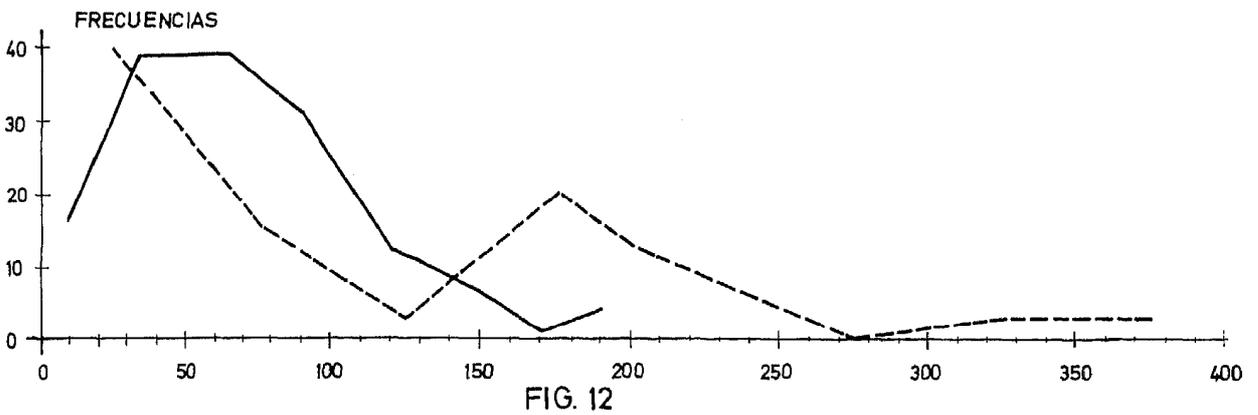
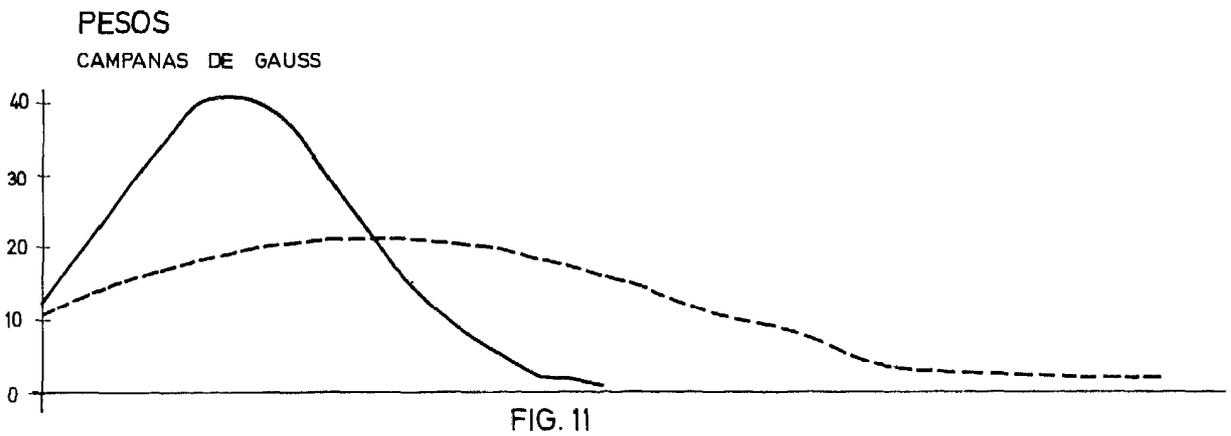
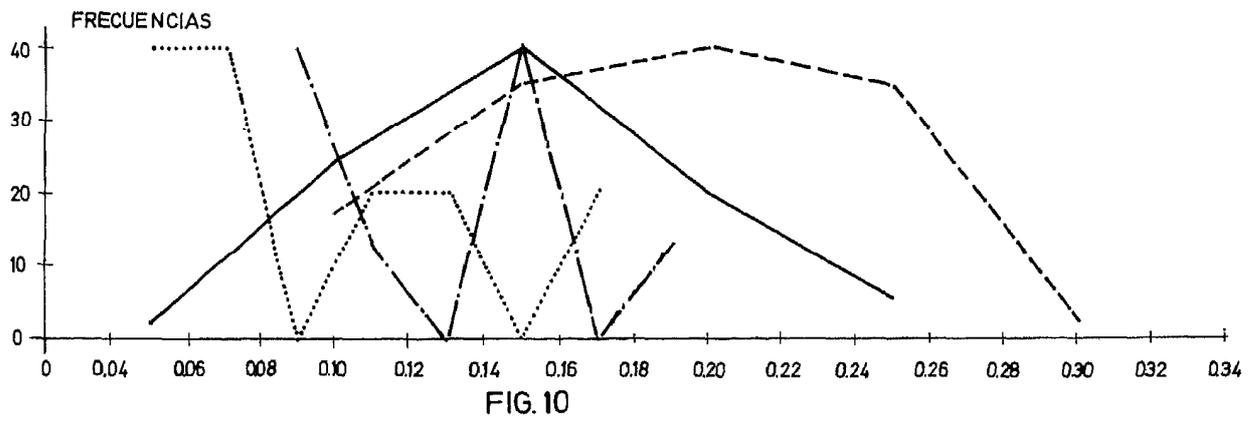
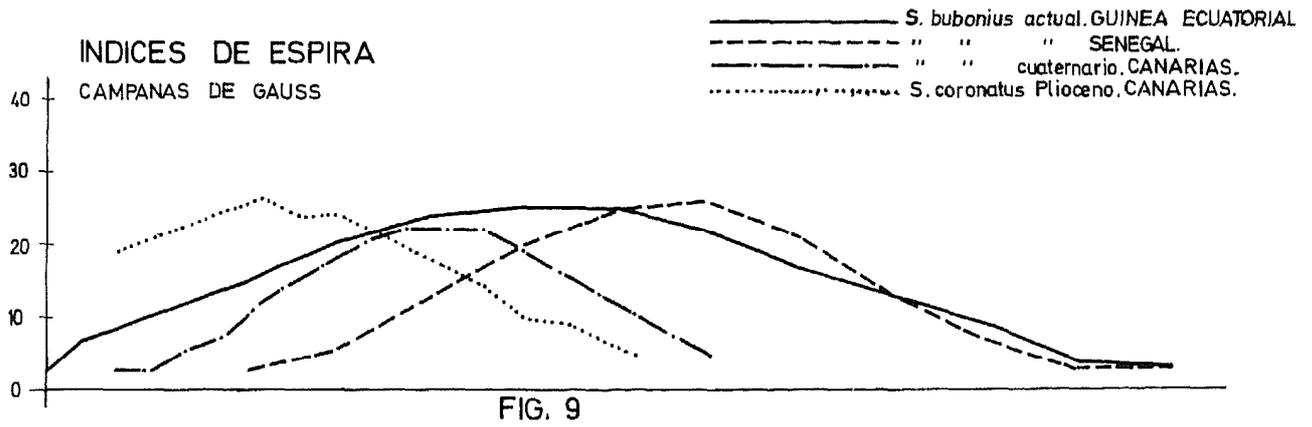


TABLA DE MEDIDAS Núm. 1

GUINEA ECUATORIAL

Núm.	long.	ancho	labro	abert.	peso	Núm.	long.	ancho	labro	abert.	peso
	mm	mm	mm	mm	g		mm	mm	mm	mm	g
16	120	80	7	107	170	63	81	58	5	70	70
142	117	66	(8)	85	130	40	81	56	4	70	40
115	113	77	6	102	135	36	81	65	6	74	70
116	111	65	4	88	85	32	81	54	2	65	35
118	111	77	1	93	135	42	80	52	4	69	40
121	108	67	4	92	120	47	80	56	4	71	55
122	105	81	7	95	140	38	79	50	0,5	67	35
147	104	66	5	91	80	20	79	53	4	71	35
17	104	71	8	92	130	41	78	50	4	63	35
124	101	74	6	92	105	53	78	54	4	66	45
46	100	66	7	88	60	61	78	51	5	67	45
132	99	51	0,5	77	60	55	77	45	0,5	61	30
123	99	77	5	91	115	48	77	55	5	64	40
21	97	52	—	—	65	10	75	53	2	65	45
125	97	63	4	83	60	24	75	41	0,5	61	25
143	97	64	6	86	80	39	75	42	0,3	62	35
27	96	62	6	83	90	31	74	39	—	61	25
144	96	60	0,5	74	65	22	72	42	0,3	58	30
12	94	69	8	80	110	67	72	40	0,3	59	30
29	94	65	5	81	75	45	70	48	—	60	40
120	94	66	6	86	95	64	68	51	4	62	40
126	94	69	7	81	90	66	68	35	—	—	25
128	94	59	5	75	55	51	68	40	0,5	56	25
54	93	64	6	76	80	68	67	34	0,8	52	20
50	93	65	4	81	70	57	63	35	0,5	53	20
19	92	63	5	81	90	37	61	45	4	52	25
34	92	62	6	81	70	43	59	33	0,3	47	15
119	91	64	6	83	80	141	54	31	0,4	44	10
117	91	60	6	79	85	58	50	30	0,2	42	10
30	91	49	1	72	55	60	50	37	4	44	20
25	91	55	1	77	45	59	45	33	4	37	10
62	90	64	5	75	95	136	44	27	0,3	36	5
13	88	61	6	77	65	137	44	27	0,3	36	10
15	88	52	4	73	50	138	41	24	0,3	34	5
28	88	69	4	75	80	139	41	24	0,3	31	5
52	88	68	6	75	100	140	40	24	1	33	5
127	87	58	2	74	65	129	39	19	0,4	28	5
44	87	47	1	67	40	133	39	21	0,5	29	5
26	87	48	—	77	60	135	36	21	0,5	29	5
23	87	58	4	74	45						
14	86	50	2	75	35						
130	86	60	7	74	60						
146	86	65	5	75	60	91	100	72	5	91	105
35	84	60	5	72	60						
65	84	42	—	66	35						
69	84	52	2	69	30						
145	83	55	5	73	60	90	112	86	7	100	145
131	83	56	0,8	73	40	89	93	49	3	72	60
56	83	44	0,3	63	35						
49	83	58	5	74	40						
11	83	53	5	71	45						
33	82	60	6	70	40	1	109	61	2	83	105
						8	100	50	2	77	80

CABO SAN JUAN

RIO BENITO

BATA

**BATA**

Núm.	long.	ancho	labro	abert.	peso
	mm	mm	mm	mm	g
3	98	66	3	83	90
88	94	64	7	87	90
9	94	50	2	77	90
87	92	60	6	79	60
7	87	59	4	75	60
6	87	58	4	74	60
4	85	57	5	73	50
2	85	51	4	71	45
5	71	50	7	62	55

**ANNOBON**

106	90	58	5	76	65
108	88	67	6	84	105
110	82	47	—	—	60
109	76	59	7	70	70
113	67	35	1	56	20
114	41	23	2	33	10

**BAHIA DE VENUS (FERNANDO POO)**

100	92	60	6	83	70
92	87	55	1	72	45
93	84	55	0,5	70	45
105	82	48	2	65	30
95	80	52	5	66	35
96	79	56	6	76	60
101	78	53	5	68	40
98	78	55	7	71	50
94	77	55	4	67	50
99	74	50	5	64	30
97	63	33	2	56	20

**ALEÑA (FERNANDO POO)**

102	72	44	5	61	25
103	64	44	5	56	30
104	63	43	5	57	30

**CORISCO**

Núm.	long.	ancho	labro	abert.	peso
	mm	mm	mm	mm	g
71	121	75	9	106	180
76	116	73	3	95	120
70	115	73	5	100	140
78	111	72	8	100	150
79	109	69	5	93	130
72	107	70	9	95	170
73	98	58	3	84	60
75	98	62	8	84	115
83	97	60	6	84	90
84	97	65	7	85	100
81	97	61	6	84	80
—	96	50	1	75	65
77	95	54	2	75	80
—	94	61	8	83	90
—	91	63	7	82	85
—	91	58	6	75	80
86	82	44	2	64	50
134	57	30	1	43	15

**ELOBEYES**

80	125	84	8	112	190
74	109	74	7	97	135
82	116	83	3	107	150
85	117	84	8	108	190

---

Nº eje. 147    147    139    144    147

**TABLA DE MEDIDAS NUM. 2****COLECCION I.F.A.N., DAKAR, SENEGAL**

long.	ancho	labro	abert.	peso	long.	ancho	labro	abert.	peso
mm	mm	mm	mm	g	mm	mm	mm	mm	g
149	98	9	128	370	118	79	9	103	185
137	87	15	115	310	115	79	10	104	170
135	91	9	121	230	109	59	—	84	115
135	83	9	106	210	105	62	5	85	85
132	79	9	116	195	101	64	3	85	155
129	87	8	114	215	100	59	8	83	85
126	82	7	101	210	89	47	1	67	45
124	83	4	104	165	87	53	7	68	70
120	80	13	100	170	87	44	2	65	45

COLECCION I.F.A.N., DAKAR, SENEGAL

long.	ancho	labro	abert.	peso	long.	ancho	labro	abert.	peso
mm	mm	mm	mm	g	mm	mm	mm	mm	g
84	51	1	68	40	52	25	1	40	12
84	42	1	67	55	49	22	1	37	10
83	47	3	67	45	48	24	0,5	36	10
78	48	6	64	50	42	20	0,8	31	7
78	47	5	60	35	38	19	0,8	27	7
68	43	5	57	40					
65	41	5	53	35					
Nº eje.					30	30	29	30	30

TABLA DE MEDIDAS NUM. 3

STROMBUS BUBONIUS DE CANARIAS (CUATERNARIO)

Referencia	long.	ancho	labro	abert.
	mm	mm	mm	mm
X-1	105	57	11	90
X-2	85	48	10	78
XI-1	113	58	12	100
XI-2	110	47	11	100
XXIX-1	100	55	10	85
XII-1	130	65	—	105
XIII	130	70	5	110
XIV-1	102	55	8	93
Nº ejempl.	8	8	7	8

TABLA DE MEDIDAS NUM. 4

STROMBUS CORONATUS DE CANARIAS (PLIOCENO)

Referencia	long.	ancho	labro	abert.
	mm	mm	mm	mm
XIV-2	96	55	—	80
XV	108	65	11	100
XVI-1	110	77	23	105
XVI-2	136	78	27	128
XIX	115	78	16	115
XX	130	85	22	130
XXII	135	80	18	125
XXIV	160	75	—	140
Nº ejempl.	8	8	7	8

CUADRO 1

S. bubonius actual. GUINEA ECUATORIAL.				S. bubonius actual. SENEGAL.				S. bubonius Cuaternario. CANARIAS.				S. coronatus Plioceno. CANARIAS.						
147	30	8	8	L O N G I T U D E S	N	A N C H U R A S	147	30	8	8	←	→	147	30	8	8		
847	955	1093	1237				MEDIA	545	581	568			741	MEDIA	545	581	568	741
18.7	31.5	15.2	20.4				DES. TIPICA	14.9	23.5	7.4			9.5	DES. TIPICA	14.9	23.5	7.4	9.5
-0.56	-0.19	0.06	0.33				SESGO	-0.50	-0.08	0.29			-0.87	SESGO	-0.50	-0.08	0.29	-0.87
3.29	1.84	1.69	1.77				CURTOSIS	3.13	1.73	1.70			2.33	CURTOSIS	3.13	1.73	1.70	2.33
125	149	130	160				MAXIMO	86	98	70			85	MAXIMO	86	98	70	85
36	38	85	96				MINIMO	19	19	47			55	MINIMO	19	19	47	55
89	111	45	64				RANGO	67	79	23			30	RANGO	67	79	23	30
140	29	7	6	L A B R O S	N	A B E R T U R A S	142	30	8	8	←	→	142	30	8	8		
3.96	5.45	9.51	19.5				MEDIA	72.2	78.5	95.1			115.3	MEDIA	72.2	78.5	95.1	115.3
245	3.98	2.37	5.68				DES. TIPICA	17.49	29	10.64			19.52	DES. TIPICA	17.49	29	10.64	19.52
-0.07	0.44	-0.08	-0.16				SESGO	-0.44	-0.08	-0.17			-0.47	SESGO	-0.44	-0.08	-0.17	-0.47
1.84	2.28	2.19	1.39				CURTOSIS	3.28	1.80	1.52			1.79	CURTOSIS	3.28	1.80	1.52	1.79
9	15	12	27				MAXIMO	112	128	110			140	MAXIMO	112	128	110	140
0.2	0.5	5	11				MINIMO	29	27	78			80	MINIMO	29	27	78	80
88	14.5	7	16				RANGO	83	101	32			60	RANGO	83	101	32	60
143	30	8	8	I. E S P I R A	N	P E S O S	146	30	-	-	←	→	146	30	-	-		
0.1558	0.1893	0.1269	0.0823				MEDIA	69.9	112.5	-			-	MEDIA	69.9	112.5	-	-
0.0763	0.0499	0.0391	0.057				DES. TIPICA	41.45	96.84	-			-	DES. TIPICA	41.45	96.84	-	-
5.9905	-0.040	0.2413	0.0712				SESGO	0.90	0.81	-			-	SESGO	0.90	0.81	-	-
55.8998	2.089	1.4324	1.7727				CURTOSIS	3.46	2.76	-			-	CURTOSIS	3.46	2.76	-	-
0.2820	0.289	0.1920	0.1660				MAXIMO	190	370	-			-	MAXIMO	190	370	-	-
0.074	0.096	0.082	0.0				MINIMO	5	7	-			-	MINIMO	5	7	-	-
0.208	0.1930	0.10	0.1660				RANGO	185	363	-			-	RANGO	185	363	-	-

#### 4.— DISTRIBUCION GEOGRAFICA

La primera cita correcta de una localidad geográfica del *Strombus bubonius* es la de ADANSON (4 p.140) en 1757; "communément dans le rochers de la pointe feptentrionale de l'ifle de Gorée & Rufisk".

La isla de Goréa se encuentra muy próxima al continente, frente a Dakar, base de penetración en el Africa de los europeos.

En los cien años siguientes se le cita de las Antillas o más vagamente aún de las "Indias occidentales". Así LAMARCK (74) en 1822 y (75) en 1843: Antillas.

En los cincuenta años siguientes, hasta finales del siglo XIX, a veces figuran localidades americanas, otras africanas, cuando no ambas. Se relacionan a continuación:

KUSTER (73), 1845: Costas de Africa, Antillas.

REEVE (144), 1850: Indias occidentales; Porto Praya, Cabo Verde.

JAY (63), 1852: Archipiélago de Cabo Verde, Antillas.

REIBISCH (145), 1865: Archipiélago de Cabo Verde, Antillas.

P. FISCHER (43), 1881: Senegambía (p. 152), Cabo Verde (p. 153).

TRYON (167), 1885: Senegal e Islas de Cabo Verde.

SMITH (156), 1890: Indias occidentales, Gorea y Rufisque en Africa occidental e Islas Cabo Verde.

DAUTZENBERG y FISCHER (33), 1906: Senegal, islas Cabo Verde y las Antillas.

El *Strombus bubonius* ha sido citado de las siguientes localidades africanas:

**Isla de Sao Vicente (Cabo Verde).**— Un ejemplar viviente recogido del 10 al 12 de noviembre de 1889 por Arthur H. Broen y W. Harvey Brown en la expedición del vapor "Pensacola", de los Estados Unidos, que tenía por objetivo observar el eclipse total de sol del 22 de diciembre de 1889. El ejemplar colectado ingresó en el **U.S. National Museum** con el número 125308 (STEARNS, 1893, p.332).

**Isla de Santa Luzia (Cabo Verde).**— Seis ejemplares vivientes a 16 m de profundidad (DAUTZENBERG y FISCHER, 1906, p.41).

**Isla de Boa Vista (Cabo Verde).**— Un ejemplar a 91 m, probablemente no viviente, pues los autores no lo especifican así, contrariamente a los de Santa Luzía (DAUTZENBERG y FISCHER, 1906, p.41).

**Isla de Sao Tiago (Cabo Verde).**— Dos ejemplares colectados por Jean Cadenat, jefe de la sección de Biología marina del IFAN en su misión a las islas de Cabo Verde del 30 de abril al 29 de junio de 1950 (MARCHE—MARCHAD, 1956, p.47),

- Isla de Ascensión.**— Un ejemplar (SMITH, 1890, p.320).
- Isla de Annobón.**— Muy abundantes (ALVARADO y ALVAREZ, 1964, p.267).
- Isla de Principe.**— Un número no indicado de ejemplares colectados por John Rattray del buque "Buccaneer" (HOYLE, 1887, p.340).
- Bahía Anna de Chaves en donde desemboca el río Agua Grande (Isla de Sao Tomé).**— Un ejemplar rodado (NOBRE, 1886, p.4).
- Praia Lagarto donde desemboca el río Mello (Isla de Sao Tomé).**— Un ejemplar rodado recogido, al igual que el anterior, por el botánico Adolpho Moller (NOBRE, 1886, p.4).
- Isla de Sao Tomé.**— Abundantes, colectados por Newton, Moller, Quintas y Texeira. Newton colectó a iniciativa del Museo de Lisboa. La mayor parte de las colecciones de Moller se encuentran en el Museo de Coimbra. (NOBRE, 1887, p.8).
- Isla de Sao Tomé.**— John Rattray colectó la especie entre el 25 y 31 de enero y el 1 de febrero de 1886 (HOYLE, 1887, p.340).
- Bella Vista (Isla de Sao Tomé).**— Siete ejemplares colectados por Gravier (LAMY, 1907, p.148).
- Isla de Sao Tomé.**— Común. Colectó J. Chalmers (TOMLIN y SHACKLEFORD, 1914, p.249).
- Islas de Fernando Póo y Corisco.**— Colectó la célebre exploradora Mary H. Kingsley (sin referencia). *Travels in West Africa MacMillan and Co. London, 1897*
- Bahía de Hann, Rufisque y W. de Cap Rouge (Senegal).**— En Rufisque a 18–20 m de profundidad (DAUTZENBERG, 1910, p. 70 y 116).
- Dakar (Senegal).**— Colectó Cullièret (DAUTZENBERG, 1890, p.166).
- Dakar (Senegal).**— Colectó Chevreux el 5 de marzo de 1890 (DAUTZENBERG, 1891, p.43).
- Guinea ex francesa e islas Tristao y Alcatraz.**— Colectó De Chételat (NICKLES, 1947, p.7).
- Freetown (Sierra Leona).**— Colectó A.R. Longhurst (MARCHE—MARCHAD, 1958, p.21).
- Gold Coast (hoy, Ghana).**— Ocasional, *cultellus zone*, es decir, desde donde rompen las olas hasta 9–11 m de profundidad. Varias localidades próximas a Dakar pero sin precisar en cual de ellas (BUCHANAN, 1954, p.35).
- Douala (Cameroun).**— Una decena de ejemplares recogidos por Fourneau, gobernador del Cameroun francés, y enviados al General Lamothe (DAUTZENBERG, 1921, p.153).

**Cabo San Juan (Guinea Ecuatorial).**— Colectaron Martínez de la Escalera y el Dr. Pittaluga, en su excursión por la antigua Guinea española para estudiar la enfermedad del sueño (HIDALGO, 1910, p.520).

**Bahía de Cabo López (Gabón) y Estuario del Gabón.**— Colectó el Capitan Le Chatelier (DAUTZENBERG, 1912, p.41).

**Port-Gentil y Namino, Región de Fernan Vaz (Gabón).**— Colectaron Reyre, Roux y Voisin (NICKLES, 1952, p.145).

**Loango (Congo Brazza).**— Colectó Pepper (NICKLES, 1952, p.145).

Además el **Strombus bubonius** ha sido citado como viviente en las Islas Canarias y en Río de Oro (antiguo Sahara español). Así: CASPERS (18) p.805, en 1957 escribe:

“El **Strombus bubonius** es una forma del Atlántico subtropical, ahora extinguida en el Mediterráneo, así como en el Mar Negro. Se encuentra viviendo en la actualidad en las costas de las Islas Canarias y Senegal”.

BENITEZ (8) en 1912, p.8 y bajo el título de “Moluscos marinos de nuestro archipiélago que viven en las cinco partes del mundo” incluye entre los Bivalvos un **Strombus pugilis** como viviente en Fuerteventura y Lanzarote.

Cualquiera puede ser el origen de este error y posiblemente proceda de confundir ejemplares de niveles cuaternarios, que hoy baña el mar en algunos puntos, con actuales.

Posiblemente también errónea sea la inclusión del **Strombus bubonius** en la lista de Moluscos recogidos por Font y Sagué en Río de Oro (HIDALGO, 1903, p. 210).

Finalmente hay una cita de un ejemplar “subfósil” de la Isla de Arguín frente a Mauritania. No puedo saber que entiende por “Subfósil” el autor (DAUTZENBERG, 1910, p.70).

A favor de la no existencia del **Strombus bubonius** en las costas de Río de Oro y Mauritania habla el que se hayan recorrido por Malacólogos y Cuaternaristas y jamás se ha encontrado.

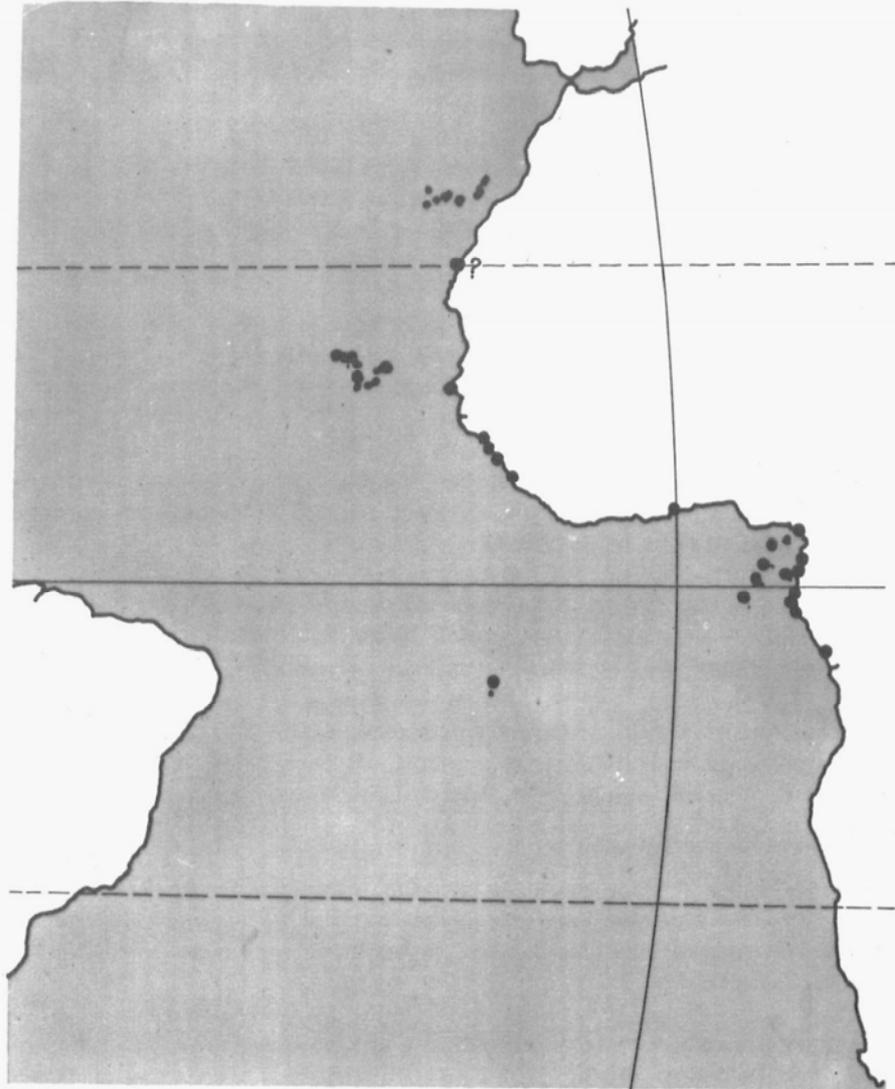
Queda desechada una cita de un **Strombus granulatus** de la Isla de Santa Helena que proviene de confundirla con la playa de Santa Elena en la costa oeste de América (SMITH, 1890, p.249). Igualmente todas las citas de América.

Personalmente he colectado **Strombus bubonius** en Annobóm, Sao Tomé, Corisco, Elobeyes, Fernando Póo, y Guinea continental (Río Muni). Es muy abundante en todas las localidades. (Fig. 15).

##### 5.— ECOLOGIA DEL “STROMBUS BUBONIUS”

De la distribución geográfica actual del **Strombus bubonius** (fig. 13) se desprende que habita en el inmenso Golfo de Guinea cuyas costas alcanzan una longitud de unos cuatro mil kilómetros. Se observan dos grupos de puntos en el mapa: uno en el fondo del Golfo, en la

región de Biafra y otro, en la región de Cabo Verde. Quizás consecuencia de falta de datos de otras localidades africanas.



● *Strombus bubonius* actual.

Figura 13.— Distribución geográfica actual del *Strombus bubonius*. Puede reconocerse un grupo de puntos en la región de la Guinea Ecuatorial (clima ecuatorial acusado, desarrollo máximo de la especie) y otro, que comprende las Islas Cabo Verde y las costas de Senegambia (Clima ecuatorial atenuado algunos meses del año).

La proximidad del ecuador geográfico rige la climatología aunque condicionado por otros factores. El ecuador térmico o climatológico oscila durante los distintos meses del año pero siempre se encuentra en esta región situado al norte del geográfico. Se adapta bastante bien a la costa africana y a los puntos que señalan localidades actuales del *Strombus bubonius*.

La corriente de Benguela asciende fría por la costa africana, a la altura de Angola, se separa de ella y se dirige hacia América a medida que se caldea. La contracorriente de Guinea se dirige más cerca de la costa desde Cabo Verde hasta Angola. Su temperatura media anual es de 27°C y la convierte en una de las más cálidas del mundo.

Todo ello unido al régimen de los vientos monzónicos del SW (FONT, 1951) determina el clima ecuatorial caracterizado por la constancia de temperaturas, cuya variación es mínima durante el día y durante el año, y la gran humedad que proporciona intensas lluvias. Queda el año dividido en época de seca y época de lluvias.

La distinción entre ambas estaciones no es rigurosa en el Golfo de Biafra. Tampoco son simultáneas en todos los puntos. La época de lluvias en Fernando Póo se encuentra cambiada por la de seca en Río Muni. Además en la época de seca llueve violentamente con cierta frecuencia.

Hay una diferencia importante entre la región de Cabo Verde y la región de Biafra. En Cabo Verde y Cabo Palmas el dominio de las condiciones ecuatoriales es estacional, y corresponde al verano boreal. En Biafra, el dominio del clima ecuatorial es permanente, dura todo el año.

Esta diferencia tiene su repercusión en los **Strombus bubonius** que alcanzan una extraordinaria exuberancia en la región de Biafra, en donde son uno de los Gasterópodos más abundantes. De ello puedo dar testimonio personal.

En la región de Cabo Verde, los **Strombus** no alcanzan esa abundancia, a deducir de los datos bibliográficos. Y en lo que se puede concluir de una visita ocasional a las playas de Dakar, en la que no se encontró ninguno, no debe ser allí muy frecuente.

Se puede entonces considerar un ambiente euoico, el del Golfo de Biafra, y un ambiente determinado por condiciones límites, tanto geográficas como climáticas, e influido por la corriente fría de Canarias, propio de las Islas de Cabo Verde y probablemente de la costa africana al sur de Dakar.

De todos modos el clima ecuatorial, al menos durante medio año, queda ligado a la presencia de **Strombus bubonius**. Es por ello inadmisibile su existencia actual en Canarias y muy problemática, seguramente imposible también, su existencia en Río de Oro. De ahí su gran significado en Cuaternario.

En el ambiente euoico del Golfo de Biafra y fundamentalmente en la isla de Fernando Póo, donde más he podido observarlos, la temperatura del agua es constante durante todo el año y oscila entre 28 y 30°C en las zonas intertidal y sublitoral.

Viven los **Strombus bubonius** en las proximidades de las desembocaduras de los ríos, en donde se agrupan miles de individuos hundidos en el fondo arenoso—fangoso. Buenos ejemplos de ello son las desembocaduras de los ríos Mirupururu en la Bahía de Venus y Tiburones en "Coco-beach", cerca de Punta Fernanda. Ambas localidades en la Isla de Fernando Póo. A veces se encuentran individuos aislados en zonas más alejadas de las desembocaduras.

La densidad de ríos en Fernando Póo es extraordinaria, superior a uno cada kilómetro. Ello afecta a la salinidad que es muy baja en la zona litoral. También las aguas del Golfo de

Biafra en general poseen una salinidad por debajo de la media oceánica a causa de los grandes ríos como el Níger, Benito, Muni, Gabón etc.

La profundidad a la que viven los **Strombus** es muy escasa y oscila entre medio metro y cuatro o cinco metros. No poseo datos de zonas más profundas.

Requieren también los **Strombus** unas aguas calmas, de escaso oleaje (de ahí parte de su incompatibilidad con las **Patella**). Frecuentemente, las olas, si son algo más fuertes, los arrojan vivos fuera del mar sobre la arena de la playa.

Su abundancia parece estar relacionada con las estaciones de lluvia quizás buscando los aportes alimenticios que llegan al mar procedentes de los ríos pues según NICKLES se alimentan de restos orgánicos en descomposición.

En el ambiente límite, en las Islas Cabo Verde y la región de Dakar, las condiciones son algo diferentes.

La temperatura de las aguas en las Islas Cabo Verde oscila entre 22°C en febrero y cerca de 27°C en septiembre.

En la Costa de Cabo Verde, las oscilaciones son más bruscas; 16°C en febrero y cerca de 27°C en septiembre (fig. 14).

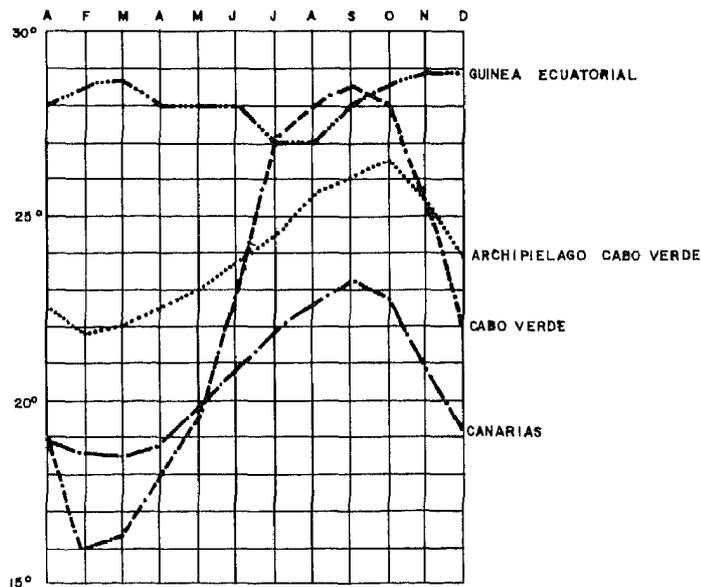


Figura 14.— Temperaturas del agua del mar en superficie (Canarias, Cabo Verde, Islas de Cabo Verde y Guinea Ecuatorial). Modificado de MARCHE—MARCHAD (1956) y basado en las temperaturas de FONT (1951) y en mediciones personales.

Es posible pues fijar las necesidades del *Strombus bubonius* en temperaturas superiores a los 24°C, al menos durante medio año. Y, para entrar en fase expansiva, requiere que la temperatura sea superior a los 25°C durante todo el año.

La elevada salinidad de las aguas de las islas de Cabo Verde, y la carencia de ríos son por ahora un enigma en cuanto a su relación con los *Strombus*. Quizás es lícito suponer que dependen de algún modo de aportes de agua dulce.

No se ha podido encontrar ninguna diferencia morfológica consecuencia del ambiente euico o del ambiente límite, salvo los tamaños, que como se dijo en el apartado reservado a la biometría, los *Strombus* de la región del Golfo de Biafra son menores.

#### 6.— FAUNA ACOMPAÑANTE

Se ha confeccionado una lista de especies colectadas por el autor entre 1964 y 1969 en la Guinea Ecuatorial (fig. 15). Las conchas en su mayor parte se encontraban, arrojadas por las

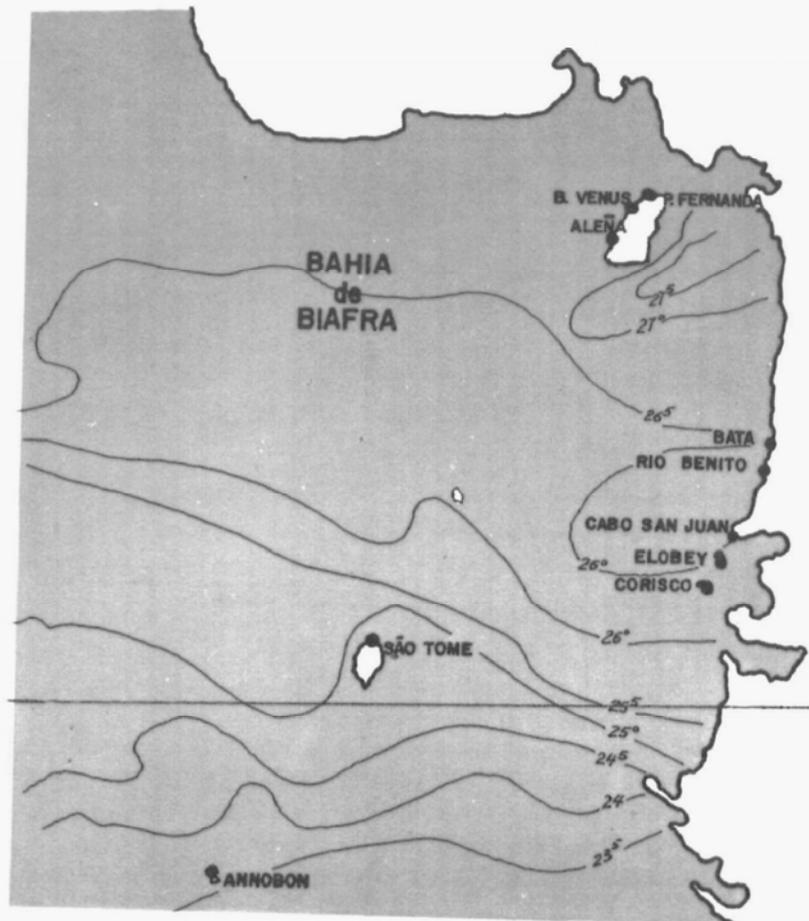


Figura 15.— Localidades de *Strombus bubonius* en Guinea Ecuatorial. En ellas colectó el *Strombus* y su fauna acompañante el autor.

olas, sobre la arena de la playa. Tiene como principal valor, aparte de su carácter litoral, el que representa, salvo alguna excepción, a las especies más comunes de allá. La perfección taxonómica, siempre deseable, no ha sido el principal objetivo. Se ha procurado más bien utilizarla para comparar las faunas acompañantes al **Strombus bubonius** actual con las fósiles de los yacimientos canarios. Aparte de las cuestiones de nomenclatura, esta comparación no es fácil, a veces ni posible ni deseable, puesto que en Canarias erróneamente se han considerado cuaternarias faunas neógenas que naturalmente no acompañan al **Strombus bubonius** sino al **Strombus coronatus**. Por ello el estudio detallado de cada especie, revisando toda la literatura, es una larga tarea, ya iniciada, que merece un trabajo aparte.

De todas formas una comparación entre la fauna colectada por el autor en los yacimientos canarios (Cap. V) y la actual de la Guinea Ecuatorial hace necesario agrupar aquellas especies que poseen un significado climático similar y ello del siguiente modo:

Especies con distribución geográfica actual igual a la del **Strombus bubonius** (del Senegal a Angola) aunque alguna de ellas se remonte hasta Mauritania. (subfauna A, fig. 16).

Especies, que si bien acompañan al **Strombus bubonius** poseen una distribución geográfica actual más amplia, algunas llegan al Mediterráneo. (subfauna B, fig. 16).

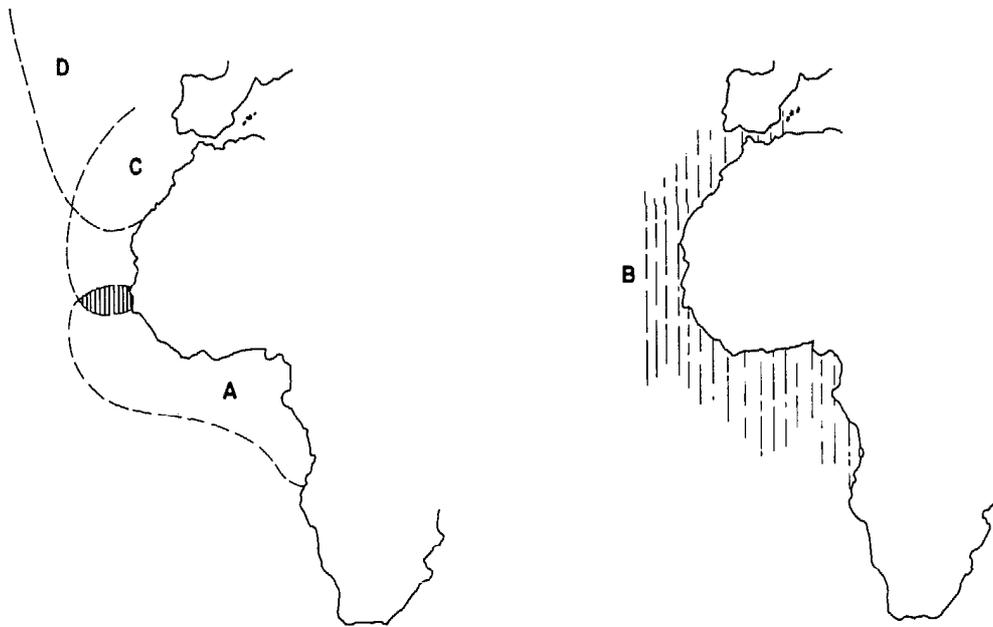


FIG. 16

Especies propias de mares menos cálidos, sin **Strombus** que alcanzan hacia el sur el Senegal y Cabo Verde, solapándose, en cierto modo, con la fauna de **Strombus**, si coincidieran en un yacimiento indicarían un límite biogeográfico, y climático.

Y al estudiar los yacimientos canarios (Cap. V) se hace preciso considerar un nuevo grupo

de especies, el de aquellas que jamás acompañan en la actualidad al *Strombus bubonius* y que sin embargo sí lo hacen en los yacimientos cuaternarios canarios. Estos elementos vienen señalados en las listas del Capítulo V con un asterisco. (subfauna D, fig. 16).

La casi totalidad de las especies citadas en la bibliografía (y que es aprovechable) y también de la colectada por el autor en los yacimientos cuaternarios canarios pertenece al grupo de especies B.

Es notable también la ausencia de *Patella* entre la fauna acompañante actual del *Strombus bubonius* de la región de Biafra, coexisten por el contrario en el Cuaternario canario.

Fauna actual que acompaña al *Strombus bubonius* en Guinea Ecuatorial (Fernando Póo, Annobóm y Río Muni). Fue colectada por el autor de este trabajo entre 1964 y 1969.

### GASTEROPODOS

- 1.— *Haliotis tuberculata* LINNE, 1758.— Aleña (Fdo. Póo). B.
- 2.— *Diodora aff. italica* (DEFRANCE, 1820) Aleñá (Fdo. Póo).
- 3.— *Fissurella nubecula* (LINNE, 1758) Bata, Río Benito, Aleñá (Fdo. Póo). B
- 4.— *Gibbula magus* (LINNE, 1758), Aleña (Fdo. Póo). B.
- 5.— *Clanculus spadiceus* (PHILIPPI, 1848), Annobóm, (Fdo. Póo).
- 6.— *Clanculus guineensis* (GMELIN, 1790) Cabo San Juan, Bata, Río Benito, Aleña (Fdo. Póo). B
- 7.— *Nerita senegalensis* GMELIN, 1790 Bata, Río Benito, Cabo San Juan, (Río Muni) y Aleña, Punta Fernanda, y en toda la costa rocosa de Fdo. Póo. A.
- 8.— *Neritina oweniana* GRAY, 1823 (= *N. afra* SOWERBY?) Bahía de Venus, San Carlos (Fdo. Póo). A.
- 9.— *Littorina neritoides* LINNE, 1758 Aleña (Fdo. Póo).
- 10.— *Littorina punctata* GMELIN, 1790 Annobóm.
- 11.— *Littorina cingulifera* DUNKER, 1845 Río Benito (Río Muni) San Carlos (Fdo. Póo). A.
- 12.— *Littorina angulifera* LAMARCK, 1822 Bata (Río Muni).
- 13.— *Tectarius granosus* PHILIPPI, 1848, Annobóm y San Carlos (Fdo. Póo). A.
- 14.— *Archimediella torulosa* (KIENER, 1853) Playa del aeropuerto nuevo (Fernando Póo)
- 15.— *Architectonica nobilis* RODING, 1798 Fdo Póo (existe también en las Antillas).
- 16.— *Tenagodus senegalensis* RECLUZ, B. de Venus y Km. 10 (Fdo. Póo), Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 17.— *Tympanotonus fuscatus* (LINNE, 1758) Km. 10 (Fdo. Póo) Bata, Cabo S. Juan (Río Muni) muy abundante en todas las desembocaduras de los ríos. A.
- 18.— *Bittium reticulatum* DA COSTA, 1778 B. de Venus (Fdo. Póo) primera cita de esta región, el límite meridional conocido estaba en Mauritania.
- 19.— *Cerithium guinaicum* PHILIPPI, 1849 Aleña (Fdo. Póo) Bata, Cabo S. Juan (Río Muni). Muy variable.
- 20.— *Scala commutata* MONTEROSATO, 1876 Cabo S. Juan. B.
- 21.— *Janthina fragilis* LAMARCK, 1822 Annobóm. (Fdo. Póo), B.
- 22.— *Pyramidella dolabrata* LINNE, 1758 Aleñá. (Fdo. Póo). Annobóm. A.
- 23.— *Natica marochiensis* GMELIN, 1790 Desembocadura del Mirupururu (Fdo. Póo). B.
- 24.— *Natica rouxi* NICKLES, 1952 Cabo S. Juan (Río Muni). Se diferencia de la descripción original en que posee un pequeño funículo.
- 25.— *Sigaretus bifasciatus* RECLUZ, 1851 (= *S. philippii* = *S. haliotideum*) Aleña, San Carlos (Fdo. Póo). A.
- 26.— *Luria lurida* (LINNE, 1758) Aleñá (Fdo. Póo) Río Benito. Annobóm. B.
- 27.— *Erosaria spurca* (LINNE, 1758) Aleña (Fdo. Póo), Annobóm.

- 28.— *Cypraea stercoraria* LINNE, 1758 Km. 10, Aleña (Fdo. Póo) Bata, Río Benito, Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 29.— *Gypraea picta* GRAY, 1824 B. Venus (Fdo. Póo).
- 30.— *Cassis spinosa* GRONOVIVS Annobóm. A.
- 31.— *Cassis testiculus* LINNE Aleña (Fdo. Póo) Annobóm. A.
- 32.— *Semicassis saburon* (BRUGUIERE, 1789) (Fdo. Póo).
- 33.— *Cymatim parthenopæum* (VON SALIS, 1793) (= *C. costatum*) Aleña, (Fdo. Póo). B.
- 34.— *Cymatium corrugatum* (LAMARCK, 1822) Guinea Ecuatorial.
- 35.— *Charonia nodifera* (LAMARCK, 1822) Annobóm. B.
- 36.— *Bursa pustulosa* REEVE, 1844 Annobóm. A.
- 37.— *Tonna galea* LINNE Río Benito. B.
- 38.— *Murex cornutus* LINNE, 1758 Pta. Fernanda (Fdo. Póo) Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 39.— *Murex gubbi* REEVE, 1849 Cabo S. Juan. A.
- 40.— *Murex quadrifrons* LAMARCK (= *M. dumosus* DE STEFANI, 1875, fósil de Altavilla) Km. 10 (Fdo. Póo) y Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 41.— *Murex varius* SOWERBY, 1834 B. de Venus (Fdo. Póo) y Cabo S. Juan (Río Muni).
- 42.— *Murex saxatilis* LINNE Pta. Europa (Fdo. Póo) Cabo S. Juan (Río Muni) y Annobóm.
- 43.— *Ocenebra gibbosus* (LAMARCK, 1815) Aleña (Fdo. Póo)
- 44.— *Ocenebra fasciata* (SOWERBY) Cabo S. Juan (Río Muni).
- 45.— *Thais haemastoma* (LINNE, 1751) (= *T. forbesi* DUNKER) Tamaño siempre inferior a 40 mm. Aleña, Km. 10, San Carlos (Fdo. Póo) Cabo S. Juan (Río Muni). B.
- 46.— *Thais nodosa* (LINNE, 1758) (= *T. neritoidea*) Aleña y en general muy abundante en todas las costas rocosas de Fernando Póo. Bata, Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 47.— *Thais callifera* (LAMARCK, 1822) Aleña (Fdo. Póo) y Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 48.— *Columbella rústica* LINNE, 1758 B. Venus, Aleña (Fdo. Póo) Cabo S. Juan (Río Muni). B.
- 49.— *Cantharus viverratus* KIENER, 1834 Aleña (Fdo. Póo) muy abundante, Bata, Río Benito, Cabo S. Juan (Río Muni). Presenta una gran variabilidad. A veces puede poseer una decoración de la última vuelta de la espira a base de ondulaciones transversales. B.
- 50.— *Semifusus morio* (LINNE, 1758) Muy abundante en todas las desembocaduras de los ríos de Fernando Póo y de Río Muni. A.
- 51.— *Nassa tritoniformis* KIENER, 1835 Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 52.— *Nassa semistriata* (BROCHI) ? Fdo. Póo. Primera cita de esta región. Conocida en Marruecos.
- 53.— *Lathyrus filiosus* (SCHUBERT y WAGNER, 1829) San Carlos (Fdo. Póo).
- 54.— *Olivancillaria hiatula* (GMELIN, 1790) Bahía de Venus (Fdo. Póo).
- 55.— *Oliva acuminata* LAMARCK, 1822 Aleña (Fdo. Póo) y Río Benito (Río Muni). B.
- 56.— *Oliva flammulata* LAMARCK, 1810 Km. 10 (Fdo. Póo). B.
- 57.— *Mitra fusca* AWAINSON, 1831 Aleña (Fdo. Póo) Cabo S. Juan (Río Muni) y Annobóm. B.
- 58.— *Harpa rosea* LAMARCK, 1822 Annobóm. A.
- 59.— *Cymbium proboscida* LAMARCK, 1822 Aleña (Fdo. Póo) Bata, Río Benito (Río Muni). B.
- 60.— *Marginella helmantina* RANG, 1832 Aleña (Fdo. Póo) y Cabo S. Juan (Río Muni).
- 61.— *Clavatulæ coerulea* (WEINKAUFF, 1876) Cabo S. Juan. A.
- 62.— *Clavatulæ bimarginata* (LAMARCK, 1822) Cabo S. Juan.
- 63.— *Clavatulæ muricata* (LAMARCK, 1822) Cabo S. Juan
- 64.— *Clavatulæ nifat* (BRUGUIERE, 1792) Aleña (Fdo. Póo) Bata, Cabo S. Juan (Río Muni) A.
- 65.— *Clavatulæ aculeiformis* (LAMARCK, 1822) Cabo S. Juan.

- 66.– *Turris callosa* (KIENER, 1839) Cabo S. Juan. A.
- 67.– *Conus papilionaceus* BRUGUIERE, 1972 (= *C. prometheus*) Km. 10, Cacahual, Aleñá (Fdo. Póo) Bata (Río Muni) y Annobóm.
- 68.– *Conus genuanus* (GMELIN, 1792) Annobóm. A.
- 69.– *Conus ventricosus* GMELIN (= *C. mediterraneus*) (= *C. guinaicus* ?) km. 10, Pta. Fernanda (Fdo. Póo) Annobóm. B.
- 70.– *Terebra lepida* HINDS, 1843 Cabo S. Juan.
- 71.– *Terebra corrugata* LAMARCK, 1822 Annobóm.
- 72.– *Bulla adansonii* (PHILIPPI, 1847) Bahía de Venus (Fdo. Póo) Cabo S. Juan (Río Muni). B.
- 73.– *Bulla mabillei* LOCARD, 1896 Annobóm. Primera cita, el límite sur conocido era Canarias.
- 74.– *Melampus liberianus* ADAMS, 1854 Desembocadura del Río Canaño (Fdo. Póo).
- 75.– *Siphonaria striatocostata* DUNKER, 1846 Bahía de Venus, Alená (Fdo. Póo) Río Benito, Cabo S. Juan (Río Muni).

## BIVALVOS

- 76.– *Arca noae* LINNE, 1758 Aleñá (Fdo. Póo) Bata (Río Muni). B.
- 77.– *Arca imbricata* BRUGUIERE, 1789 Aleña, Km. 10 (Fdo. Póo). A.
- 78.– *Arca senilis* LINNE, 1758 Bahía de Venus (Fdo. Póo) Bata, Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 79.– *Arca afra* GMELIN, 1790 Aleña (Fdo. Póo), Annobóm. B.
- 80.– *Arca barbata* LINNE, 1758 km. 10 (Fdo. Póo).
- 81.– *Glycymeris glycymeris* (LINNE ) (= *G. vovan* ?) Bahía de Venus, Aleñá (Fdo. Póo). B.
- 82.– *Brachyodontes puniceus* (GMELIN, 1791) Aleña, (Fdo. Póo) Cabo S. Juan (Río Muni) y en general en todas las rocas de la costa. A.
- 83.– *Brachyodontes niger* (GMELIN, 1790) Aleña, San Carlos (Fdo. Póo).
- 84.– *Pedalion anomioides* (REEVE, 1858) Aleña (Fdo. Póo). A.
- 85.– *Pinna rudis* LINNE, 1758 Bahía de Venus (Fdo. Póo) y Cabo S. Juan (Río Muni). B.
- 86.– *Pteria atlantica* LAMARCK Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 87.– *Chlamys nodosa* LINNE Annobóm (Propia de las Antillas).
- 88.– *Chlamys gibba* (REEVE ) (= *Ch. solidulus*) (= *Ch. commutata*) B. Venus (Fdo. Póo).
- 89.– *Spondylus gaederopus* LINNE (= *S. senegalensis*) (= *S. powelli*) Aleñá (Fdo. Póo) y Annobóm en esta última isla abundantes.
- 90.– *Pycnodonta hyotis* (LINNE, 1758) Cabo S. Juan (Río Muni) Primera cita al sur de la antigua Guinea francesa excepto la isla de Ascensión. B.
- 91.– *Gryphaea cucullata* (BORN, 1780) Aleñá (Fdo. Póo) Bata, Río Benito, Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 92.– *Ostrea* sp. Km. 10 (Fdo. Póo).
- 93.– *Crasatella contraria* (GMELIN, 1970) Bahía de Venus (Fdo. Póo). B.
- 94.– *Cardita tankervillei* (WOOD, 1828) Aleñá, Cacahual (Fdo. Póo). B.
- 95.– *Cardita lacunosa* REEVE, 1843 Aleñá, Cacahual, San Carlos (Fdo. Póo) Bata, Cabo San Juan (Río Muni). A.
- 96.– *Cardita* sp. Aleñá (Fdo. Póo). Es muy próxima a *C. tankervillei* pero difiere en la forma y decoración de las costillas que son más estrechas y con dos pequeñas costulas laterales.
- 97.– *Beguina senegalensis* (REEVE, 1843) Aleña, (Fdo. Póo). A.
- 98.– *Beguina trapezia* (LINNE, 1767) Aleña (Fdo. Póo).
- 99.– *Diplodonta diaphana* (GMELIN, 1790) Bahía de Venus, Aleñá (Fdo. Póo) Cabo S. Juan (Río Muni).

- 100.— *Divaricella gibba* (GRAY, 1825) Bahía de Venus (Fdo. Póo) Río Benito (Río Muni). A.
- 101.— *Codokia eburnea* (GMELIN, 1790) Bahía de Venus, Aleña (Fdo. Póo). B.
- 102.— *Chama crenulata* LAMARCK, 1819 Bata (Río Muni). A.
- 103.— *Chama gryphina* LAMARCK, 1819 (= *Ch. sinistrorsa*) Bahía de Venus (Fdo. Póo) Bata, Río Benito, Cabo S. Juan (Río Muni). B.
- 104.— *Cardium kobelti* VON MALTZAN, 1885 Bahía de Venus (Fdo. Póo). A.
- 105.— *Cardium ringens* BRUGUIERE, 1789 Bahía de Venus, Aleña, San Carlos (Fdo. Póo) Bata, Río Benito, Cabo S. Juan (Río Muni) Muy abundante. B.
- 106.— *Cardium costatum* LINNE, 1758 Bata (Río Muni). A.
- 107.— *Pitaria tumens* (GMELIN, 1790) Bahía de Venus (Fdo. Póo).
- 108.— *Pitaria floridella* (GRAY, 1838) Bahía de Venus (Fdo. Póo), Cabo S. Juan (Río Muni).
- 109.— *Tivela bicolor* (GRAY, 1838) Aleña (Fdo. Póo), Bata, Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 110.— *Dosinia exoleta* (LINNE, 1758) Cacahual (Fdo. Póo).
- 111.— *Dosinia lupinus* (LINNE, 1758) (= *D. adansonii*) (= *D. africana*) Aleñá (Fdo. Póo).
- 112.— *Venus affinis* SOWERBY, 1855 Bahía de Venus, Aleña (Fdo. Póo).
- 113.— *Mactra nitida* SPENGLER, 1786 Cacahual, San Carlos (Fdo. Póo) Bata, Río Benito, Cabo S. Juan (Río Muni). A.
- 114.— *Mactra glabrata* LINNE, 1767 Cacahual, S. Carlos (Fdo. Póo). B.
- 115.— *Donax rugosus* LINNE, 1758 Bahía de Venus, Aleñá (Fdo. Póo), Bata, Río Benito, Cabo S. Juan (Río Muni). B.
- 116.— *Iphigenia rostrata* ROMER, 1869 Bahía de Venus (Fdo. Póo). A.
- 117.— *Iphigenia laevigata* CHEMNITZ, 1790 Bata (Río Muni). A.
- 118.— *Iphigenia aff. truncata* (VON MARTENS, 186) Bahía de Venus (Fdo. Póo). A.
- 119.— *Sanguinolaria vitrea* DESHAYES Bahía de Venus, Aleñá, San Carlos (Fdo. Póo) Conocida solamente de esta isla y de la antigua Africa Ecuatorial francesa. A.
- 120.— *Psammobia depressa* (PENNANT, 1777) Bahía de Venus (Fdo. Póo).
- 121.— *Psammobia* sp. Abundante en Fernando Póo. Quizás *P. castrensis* (SPENGLER, 1794) citada en S. Thomé.
- 122.— *Tagelus angulatus* (REEVE, 1874) Bahía de Venus (Fdo. Póo), Cabo S. Juan (Río Muni).
- 123.— *Solenocurtus strigilatus* (LINNE, 1758) Cacahual (Fdo. Póo). B.
- 124.— *Semele lamyi* NICKLES, 1955 Km. 10 (Fdo. Póo).
- 125.— *Tellina mars* HANLEY, 1848 Bahía de Venus (Fdo. Póo), Bata (Río Muni). A.
- 126.— *Tellina hyalina* GMELIN, 1790 Aleñá (Fdo. Póo). A.
- 127.— *Tellina senegambiensis* SALISBURY, 1934 Bahía de Venus. (Fdo. Póo). A.
- 128.— *Solen guineensis* GRAY, 1842 Bahía de Venus (Fdo. Póo), Bata (Río Muni). A.
- 129.— *Aloidis sulcata* LAMARCK Bahía de Venus, Aleña Fdo. Póo). A.

El material reseñado forma parte de la colección J. Meco depositada en el Museo Canario de Las Palmas.

## 7.— UTILIZACION HUMANA

Los Bubis, naturales de la isla de Fernando Poo, los fernandinos o criollos y la numerosa población nigeriana que existía en tiempos de la colonia española, consumían habitualmente el *Strombus bubonius* que allí llaman "bilubá". palabra derivada de "lulá", lluvia, que viene a

significar "antes o después de la lluvia". Ello se debe a que estos Gasterópodos son abundantes en septiembre, cuando acaban las lluvias y comienza la estación seca, y de mayo a junio, cuando termina la seca y van a comenzar las lluvias. No se recogen en diciembre y enero, época de plena estación seca y soleada.

La captura consiste sencillamente en hurgar con el pie en el arena o fango del fondo, siempre cerca de la desembocadura de un río. También se les localiza buceando, porque, aunque hundidos en la arena, ésta se mueve al desplazarse ellos. Los indígenas llevan un pañuelo atado a la cintura y en él van introduciendo los **Strombus** que cogen con la mano.

Es considerado un plato agradable, aunque eran muy escasos los europeos que los comían. Tienen cierto sabor a calamares y barro. (\*)

El precio que alcanzaban en el mercado en 1968, fin de la época colonial española era de una peseta por dos ejemplares.

El "bilulá" no es frecuente en Nigeria y carezco de datos sobre su utilización en otros puntos de la costa africana.

(\*) A la amabilidad de Carmela Eyanga debo el conocer los modos culinarios de prepararlos, y que brindo a mis colegas interesados en los **Strombus bubonius**, especialmente al Dr. Jaworsky.

"Dos son las maneras de prepararlos; pero antes es preciso proceder a la limpieza, que consta de los pasos siguientes:

Se rompen en crudo con una piedra, se saca el bicho, se le quita los pedazos de concha, se corta la tripa, se arranca la uña, se quitan los dientes, se abren por el centro a lo largo, se coge sal para quitar la baba, se masajean, sale la baba y entonces se lavan con agua dulce.

Una vez lavados quedan algo babosos; se exprime un limón por encima, que corta toda la baba automáticamente. Se aclaran y están a punto para prepararlos: lo más frecuente en salsa o bien como **pipper soup**.

En salsa:

Se cortan cebollas alargadas, se abre el tomate natural o una lata pequeña para una ración de unos cinco duros (unos 50 **Strombus bubonius**).

Se cogen los **bilulá**, con cebolla, sal y un poquito de agua y se hierven, luego se tienen diez minutos fuera del fuego.

Aparte, en sartén con aceite de oliva, se ponen las otras cebollas y el tomate. Se sacan los **bilulá** del agua y se ponen en la sartén, que se tapa mientras se sofríe el tomate.

El agua en que se hirvieron los **bilulá** se añade a la salsa de tomate, se le añade un picante entero, se deja al fuego, y cuando el agua está embebida se saca del fuego.

Se sirve, y se come con plátano maduro hervido o ñame u otras cosas.

En **pipper soup**:

De igual modo, sin sofrito de tomate (sin sartén) y en vez de poner el picante entero se pone partido."

## 8.— PROBLEMA FILOGENETICO Y PALEOECOLOGICO

El **Strombus bubonius** plantea un problema filogenético y paleoecológico derivado, por una parte, de la circunstancia de encontrarse fósil, en los restos de playas de antiguos mares, en el contorno del Mediterráneo y en las Canarias. Por otra parte, da la impresión, de que puede proporcionar una notable información.

El problema, que es complejo, abarca cuestiones referentes al momento en que se produjo su llegada al Mediterráneo, al modo en que los **Strombus** penetraron en él, si ésto ocurrió una o varias veces, sobre cuál era su procedencia y la relación que presentan con otros **Strombus** neógenos, en especial con el **Strombus coronatus** del Plioceno; sobre el significado que contiene su presencia y la dependencia de ella con otros fenómenos geológicos, en particular con las glaciaciones alpinas, si posee un valor como fósil guía y si fue conocido y utilizado por el hombre del Cuaternario.

Como ya se dijo en un apartado anterior el **Strombus bubonius** actual es inseparable de un clima ecuatorial. Su presencia fósil en otras latitudes indica un cambio de clima. Se han encontrado además con la suficiente abundancia para ser utilizados como fósiles guía. Con objeto de precisar si corresponden a un único nivel del mar o varios se ha tomado como referencia la altura del yacimiento sobre el nivel actual del mar. Ha sido posible demostrar en varias localidades que la tectónica ha actuado modificando las alturas originales. Raras son las localidades en las que se demuestre la existencia de varios niveles distintos con **Strombus**. Los trabajos más recientes los reducen a tres (?). De ellos el más antiguo queda dudoso y el más reciente quizás no excluya la posibilidad de que procedan del nivel anterior.

Su presencia en el Mediterráneo se relaciona con el último período cálido de aquella región, el interglacial Riss—Würm. Alguna vez se ha pretendido que el nivel más alto y más antiguo corresponda al interglacial Mindel—Riss. También se ha especulado con la existencia de **Strombus bubonius** en un interstadial de la última glaciación.

Al desconocerse la profundidad a la que viven estos Gasterópodos (sólo existían unos datos antiguos de las islas Cabo Verde, de 16 a 90 m), se han hecho algunos cálculos exagerados sobre la altura alcanzada por el mar en épocas pasadas en algunos puntos del Mediterráneo. Creo ser el primero que ha dado a conocer el carácter extremadamente litoral del **Strombus**.

Las faunas que lo acompañan en los yacimientos, en su mayor parte se componen de elementos anodinos pero algunos elementos viven hoy día preferentemente en el Atlántico tropical y ha recibido el nombre de fauna senegalesa. Como se ha visto al estudiar las faunas acompañantes, ellas solas, sin el **Strombus**, no han de pertenecer forzosamente al mismo nivel que ellos. Destaca el que en la actualidad las "faunas de **Patella**" son incompatibles con las "faunas de **Strombus**". No así en los yacimientos cuaternarios de Canarias.

El modo de penetración en el Mediterráneo, parece lógico pensar, que ocurrió atravesando el estrecho de Gibraltar. La ausencia de **Strombus** fósiles en los niveles marinos cuaternarios de Marruecos complica la cuestión. Diversas soluciones se han propuesto para ello, todas relacionadas de algún modo con corrientes provocadas por diferencias de temperaturas.

Finalmente sobre el origen de los **Strombus bubonius** actuales existe la posibilidad de que descendan de los **Strombus bubonius** del Mediterráneo, o bien, contrariamente, que los del Mediterráneo y los actuales de Guinea procedan de unos **Strombus bubonius** atlánticos. Ello pudo

ocurrir por una expansión de los *Strombus* que alcanzaron el Mediterráneo de este modo o quizás por un traslado o migración y en este caso hay que dilucidar si es el medio ecológico que se traslada o son los *Strombus* capaces de una adaptación a circunstancias ambientales diferentes.

La relación que presentan con los *Strombus coronatus* del Plioceno también se presenta problemática pues ofrece las posibilidades de ser sus descendientes directos o bien de los *Strombus* del Mioceno. En este caso los *Strombus coronatus* descienden de una rama lateral.

### III.— EL "STROMBUS BUBONIUS" EN EL CUATERNARIO DEL MEDITERRANEO

#### 1.— LOS "STROMBUS" Y EL "TIRRENIENSE" (TERMINOLOGIA APLICADA A LAS CAPAS CON STROMBUS).

El término Tirreniense no encierra siempre el mismo significado, por el contrario, los distintos autores lo han delimitado de un modo diferente, sobre todo, a partir del momento en que lo subdividen. Por ello, el significado primitivo, el asignado por ISSEL (1914) para nombrar las "couches a Strombes" de GIGNOUX (1913) no se ha mantenido ligado siempre a la presencia de *Strombus*. Es más, algunos niveles con *Strombus* han sido atribuidos a otras divisiones estratigráficas.

La historia de las vicisitudes de la terminología se ha expuesto varias veces en la bibliografía cuaternarística por lo que resulta innecesario repetirla aquí. Una recopilación de dicha nomenclatura, en la que figuran las interpretaciones más señaladas, se expone en el cuadro sinoptico número 2.

El cuadro se basa principalmente en los estudios de BONIFAY y MARS (1959) y HEY (349 bis) (1971 y 1973) este último, repartido en la reunión de la subcomisión INQUA para el Mediterráneo, celebrada en Palermo). A ellos, se han añadido las dataciones radiométricas obtenidas por STEARNS y THURBER y BROOKE (1965 y 1967) y BONADONNA y BIGAZZI (1970).

#### 2.— LOCALIDADES CON "STROMBUS BUBONIUS" EN EL MEDITERRANEO (\*)

##### ESPAÑA PENINSULAR

**Culo de Perros, Adra (Almería).**— + 4 m. Última oscilación tirreniense, W. I—III o final Riss—Würm (OVEJERO Y ZAZO, 1971).

**Santa Pola (Alicante).**— + 2—2,5 m. Tirreniense II (MONTENANT, 1973, + 4—6 m. Tirreniense II (N. SOLE y DE PORTA, 1957), + 9 m. Tirreniense II (GAIBAR y CUERDA, 1969) Fide GOY y ZAZO, 1974.

**El Saladar.**— + 0—1 m. Tirreniense II (MONTENANT, 1973). Fide GOY y ZAZO, 1974.

**Cabo Huertas (Alicante).**— + 0—2 m. Tirreniense II (MONTENANT, 1973) Fide GOY y

(\*) La lista no es completa, sobre todo para el mediterráneo oriental.



ZAZO, 1974. + 1–2 m. Neotirreniense (IMPERATORI, 1957) Versiliense (Flandriense) (GIGOUT, 1959, 1962) Fide DE PORTA, 1974. + 4–6 m. Tirreniense II (N SOLE y DE PORTA, 1957) Fide GOY y ZAZO, 1974. + 18 m. (IMPERATORI, 1957).

Albufereta (Alicante).— + 0–10 m Tirreniense II (MONTENANT 1973) Fide GOY y ZAZO, 1974.

Frente Denia (Alicante).— Om. Tirreniense II (ROSELLO, 1970) Fide GOY y ZAZO, 1974.

Cabo Salou (Tarragona).— + 1,4–4 m. Tirreniense II (N. SOLE y DE PORTA, 1955) Fide GOY y ZAZO, 1974, Neotirreniense (N. SOLE y DE PORTA, 1955), Versiliense (Flandriense) (GIGOUT, SOLE SABARIS, y N. SOLE, 1955), final del Neotirreniense (DE PORTA, 1974).

Macizo de Garraf (Barcelona).— + 1–2 m. Tirreniense (SOLE SABARIS, 1961).

Terreros (Almería).— + 5 m. (GIGNOUX y FALLOT, 1927).

#### MALLORCA, BALEARES

Canyamel.— + 2 m (HERMITE, 1879, *S. mediterraneus*), Tirreniense II (BUTZER y CUERDA, 1962).

Torre d'en Pau.— + 6 m, Monatiense (DENIZOT, 1930). + 1,5 m Tirreniense II (nivel de 4 m) (MUNTANER, 1957). + 3,5 m, Tirreniense II o Eutirreniense (nivel de 6–8 m) (SOLE SABARIS, 1962).

Entre Cala Portitxol y Cabo Enderrocat.— + 1,6 (?)–2–4 m (CUERDA Y MUNTANER, 1952). + 2 m, Tirreniense II o Eutirreniense (nivel de 6–8 m) (SOLE SABARIS, 1962).

Puerto de Sóller.— + 7 m, Tirreniense II final (BAUZA, 1954).

Banc de Eivissa.— + 20 m fragmentos de *Strombus* (MUNTANER, 1957) + 25 m, Tirreniense I o Paleotirreniense (SOLE SABARIS, 1962).

Camp de Tir.— + 4 m Tirreniense II (nivel de 4 m) (MUNTANER, 1957). + 2,5–2,8 m, Tirreniense II o Eutirreniense (nivel de 6–8 m) (SOLE SABARIS, 1962).

Molinar–Rotlet.— + 0,5 m Tirreniense II (nivel de 4 m) (MUNTANER, 1957).

Coll d'en Rebas.— + 0,90 m Tirreniense II (nivel de 4 m) (MUNTANER, 1957).

S'Arenal "Es Fornás".— + 2 m Tirreniense II (nivel de 4 m) (MUNTANER, 1957).

Palma Nova.— + 2 m, Tirreniense II (nivel de 4 m) (MUNTANER, 1957).

Magaluf.— + 2 m, Tirreniense II (nivel de 4 m) (MUNTANER, 1957) + 5 m, Tirreniense II o Eutirreniense (nivel de 6–8 m).

**Torre de S'Estalella.**— + 10,2 m, Tirreniense II inicial (nivel de 11 m) (BUTZER y CUERDA, 1960).

**Playa Paguera y Camp de Mar.**— + 7 m Tirreniense II final (nivel de 6–8 m) (BUTZER y CUERDA, 1960). + 1,5 y 2 m, Tirreniense II o Eutirreniense (nivel de 6–8 m) (SOLE SABARIS, 1962).

**Es Port Roig.**— + 2,6 m Tirreniense II (BUTZER y CUERDA, 1961).

**Ses Rotas de Sa Cova.**— + 1,6 m, Tirreniense II (BUTZER y CUERDA, 1961).

**C'an Vanrell.**— + 2 m. Tirreniense II b final (nivel de 2–9 m) (BUTZER y CUERDA, 1962). + 4,2 m, Tirreniense II o Eutirreniense (nivel de 6–8 m) (SOLE SABARIS, 1962).

**Ses Roques.**— + 1,5 m, Tirreniense II o Eutirreniense (nivel de 6–8 m). (SOLE SABARIS, 1962).

**Torrent dels Jueus.**— 8 m. Tirreniense II o Eutirreniense (nivel de 6–8 m) (SOLE SABARIS, 1962).

**Ca'n Canals.**— + 2,5 m, Eutirreniense = Tirreniense II (CUERDA, 1968).

#### **COSTA AZUL (FRANCIA E ITALIA)**

**Grimaldi, grutas del Príncipe y Barma Grande.**— + 10–12 m. (BOULE, 1906, LEONARDI, 1953, BONYFAY y MARS, 1954, IAWORSKY, 1961, SIMONE, 1970).

**Cap Ferrat (Nice).**— + 13 m (RISSO, 1812, DEPERET, 1906, IAWORSKY, 1961, BONIFAY y MARS, 1959).

**Anse Grossuet (entre Monaco y Nice).**— 12–13 m. (RISSO, 1826, BONIFAY y MARS, 1959).

#### **ITALIA**

**Isla de Pianosa (Archipiélago Toscan).**— + 2–5 m (SIGNORELLI, 1889) Fide BLANC, A.C., 1957.

**Monte tignoso (Livorno).**— + 11 m (APPELIUS, 1870 y GIGNOUX, 1913) Fide BLANC, A.C., 1957.

**Torre del Fanale (Livorno).**— – 5 m (BARSOTTI, FEDERICI, GIANNELLI, MAZZANTI y SALVATORINI, 1974).

**Casale di Statua, Palidoro (Cerveteri).**— + 19 m (BLANC, A.C., 1936) único ejemplar (BONADONNA, 1967, BONADONNA y BIGAZZI, 1970 y AMBROSETTI, AZZAROLI, BONADONNA y FOLLIERI, 1972).

Cerveteri.— + 2–3 m (AMBROSETTI et al. 1972).

Salinas de Tarquinia.— + 4–5 m (MELI, 1915) Fide BLANC, A.C., 1957 (BONADONNA, 1967 indica altura desconocida para el hallazgo de MELI).

S. Marinella (Civitavecchia).— + 2–3 m (MELI, 1915 y GIGNOUX, 1913). (= Salinas de Tarquinia) (BONADONNA y BIGAZZI, 1970).

Canale Mussolini (Agro Pontino).— + 10 m (BLANC, 1935, BLANC, A.C., SEGRE y TONGIORGI, 1953).

Grottacce (Nettuno).— + 15 m (BLANC, A.C., 1935).

Bovetto y Ravagnese (Reggio Calabria).— + 130 m (BONFIGLIO, CONATO y SEGRE, 1973).

Gallipoli (Lecce).— (MIRIGLIANO, 1953).

Vibo Valentia (Calabria).— (PATA, 1947) Fide RUGGIERI y BUCCHERI, 1968.

Sferracavallo, Palermo (Sicilia).— (DE GREGORIO, 1885 *S. Sferracavallensis*) + 7–8 m (RUGGIERI y BUCCHERI, 1968).

Punta del Rotolo, Palermo (Sicilia).— + 30 m (TREVISAN, 1942).

Via Emerico Amari, Palermo (Sicilia).— + 10 m (FABIANI, 1941 y RUGGIERI, 1967).

Mazara del Valle, cerca de Trapani (Sicilia).— (no indica altura, TREVISAN y DI NAPOLI, 1937) + 8 m (TREVISAN, 1955).

Tonnara S. Giuliano, Trapani (Sicilia).— + 3–4 m (RUGGIERI, BUCCHERI y RENDINA, 1968).

Isola di Ustica.— + 32 m (RUGGIERI y BUCCHERI, 1968).

Favignana, Marettimo, Levanzo (Archipiélago delle Egadi).— + 5 m (MALATESTA, 1957).

## CORCEGA

Chapelle des Grecs (Ajaccio).— ? (TABARIS DE GRANSAINNE, 1867 y HOLLANDE, 1895) Fide BLANC, A.C., 1957.

Torre della Parata (Ajaccio).— ? (GIGNOUX, 1916) (un fragmento de *Strombus* recogido por LUCERNA y determinado por SHAEFER) Fide BLANC, A.C., 1957.

?? Vadina (Aleria).— + 5–6 m (HOLLANDE, 1895) (HOLLANDE, 1918 2a ed, se desdice de la localidad). Yacimiento destruido y no ha aparecido el *Strombus* en las colecciones (BLANC, A.C., 1957 y OTTMANN, 1957).

Ettang Diane.— + 25 m un ejemplar (GIGNOUX, 1916) Fide BLANC, A.C., 1957.

#### CERDEÑA

Porto Torres.— + 5–8 m (SEGRE, 1952)

Golfo Aranci.— + 5–8 m (SEGRE, 1952).

Golfo di Terranova, Pausania (Olbia).— + 5–8 m (SEGRE, 1954) Fide BONIFAY y MARS, 1959.

Alghero.— ? (MALATESTA, 1954) Fide RUGGIERI y BUCCHERI, 1968.

Cerdeña meridional.— + 5–8 m (ISSEL, 1914)

Margine Rosso (Quartin S. Elena) y Calamosca (Cagliari).— (COMASCHI CARIA y PASTORE, 1959). + 10 m.

#### GRECIA

Península de Perachora.— ? (MITZOPUOLOS, 1933 *S. mediterraneus*).

Portarakia (Laconia).— 2–3 m (IMPERATORI, 1962 y 1965).

#### LIBANO

Bahía Chekka—Enfé y Ramleh, Sur de Batroun (costa Norte).— + 15 m (WETZEL y HALLER, 1945).

Chekka Jdidé y Ras Lados (costa Norte).— + 6 m (WETZEL y HALLER, 1945) Fide FLEISH y SANLAVILLE, 1967.

Entre Khaldé y Naamé (costa Centro).— + 6–7 m (FLEISH y SANLAVILLE, 1967).

Adloun, Minet Abou Zeid y Minet Abou Zebel (costa Sur).— FLEISH y SANLAVILLE, 1967).

Batroum (+ 2 m), Enfé (+ 10 m), Naamé (+ 8–10 m) y Ouadi Chaabiya (10–12 m) Nivel de 8–10 m, Enféense = Ouljiense, único nivel con *Strombus* (SANLAVILLE, 1969).

(Recopilación de localidades en FLEISCH, COMATI, REYNARD y ELOUARD, 1971).

#### TUNEZ

Península de Monastir.— (POMEL, 1884, descubre el nivel), + 20–10 m (FLICK y PERVINQUIERE, 1904), 30–32 m en Djama Kortil y + 15–20 m en Monastir y Bir el Ojezire

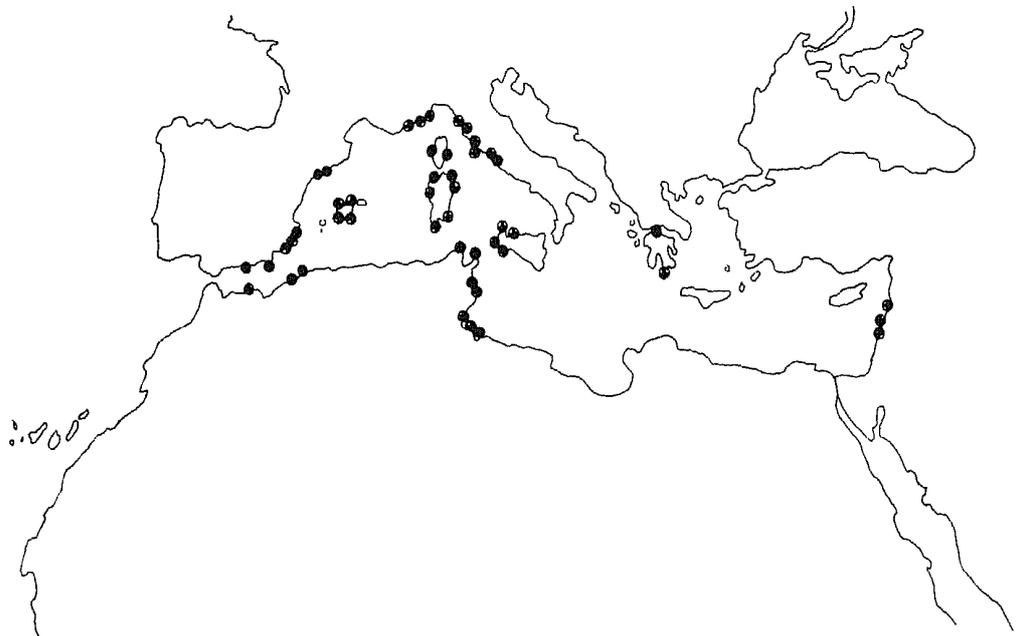


Figura 17.- Localidades mediterráneas tirrenienses del *Strombus bubonius*

(DE LAMOTHE, 1905), (DEPERET, 1918 crea el término Monastiriense para el nivel 15–20 m), + 15–30 m (SOLIGNAC, 1931), + 30–32, Tirreniense y, + 16–18 episodio secundario dentro del Tirreniense (DENIZOT, 1935 y ALIMEN, 1955), + 1–35 m nivel único (LAFFITTE y DUMON, 1948) y ARNAULD, 1949. Las faunas con *Strombus* del Tirreniense y Monastiriense de Monastir son las mismas (GIGNOUX, 1950), + 0–32 m (GOBERT y HARSON, 1955, CASTANY, 1953, van LECKWIJCK, 1954, FURON, 1955) + 1–32 m, altitud media: 9–10 m. Proponen el abandono del término Monastiriense (CASTANY, GOBERT y HARSON, 1957).

Krnis.— + 8–10 m (GOBERT y HARSON, 1956)

Golfo de Gabes.— + 2–5 m (CASTANY, 1957).

Houmt–Souk, Tagguermess y Arhir a El Kantara (Isla de Djerba).— + 2–3 m. (CASTANY, 1957).

Península de Akara Zarsis.— 2–5 m. (CASTANY, 1957).

Gammarth (Golfo de Túnez) (JAUZEIN, 1967).

Ras el Tarf (= Cabo Farina) (Golfo de Túnez).— + 1 m (HERM, KARRAY, PASKOFF y SANLAVILLE, 1975).

Ain Oktor, Cap Bon (Golfo de Túnez).— + 1 m (HERM et al , 1975).

## ARGELIA

Karouba, cerca de Mostaganem.— + 16–17 m (DOUMERGUE, 1922) Fide BLANC, A.C, 1957.

Entre Arzew y Oran.— 2–10 m. (LAMOTHE, 1911). Fide BONIFAY y MARS, 1959.

## MARRUECOS

Cuenca de Boudinar, Rif oriental.— (BREBION Y HOUZAY, 1973).

### 3.— CRONOLOGIA DEL "STROMBUS BUBONIUS"

Los datos que se poseen proceden de los estudios realizados por STEARNS y THURBER (1965 y 1967) y por BONADONNA y BIGAZZI (1970).

STEARNS y THURBER utilizaron un método basado en la proporción en que se encuentran el U 234 y el Th 230 en las conchas de los Moluscos marinos. El uso de corales parece proporcionar más confianza que el de conchas de Moluscos. Algunas mediciones a partir de corales han confirmado las obtenidas para Moluscos (STEARNS, 1975).

Entre las muestras examinadas figura un *Strombus bubonius* de Monastir (140.000 ± 10.000 años) y otro procedente del nivel de + 1,6 m de Ses Rotes de Sa Cova, en Mallorca (120.000 ± 10.000 años). Para las demás dataciones se utilizaron otras especies. Las muestras que se obtuvieron en niveles con *Strombus* proceden de las siguientes localidades:

Cabo Huertas a + 2 m (32.000 ± 3.000 años), Cabo Huertas a + 7 m (85.000 ± 5.000 años), Terreros a + 5 m (82.000 ± 5.000 años), Ses Rotes de Sa Cova a + 1,6 m (115.000 ± 5.000 años), Torre de S'Estalalla a + 11 m (135.000 ± 10.000 años), Canyamel a + 3 m (> 300.000 años), Camp de Tir a + 4 m (200.000 ± 20.000 años y > 300.000 años), Camp de Tir a + 2 m (220.000 ± 20.000 años), Gruta del Principe a + 12 m (160.000 ± 35.000 años) y Barma Grande a + 12 m (170.000 ± 30.000 años).

Una muestra, la del nivel a + 2 m de Cabo Huertas, parece proporcionar una edad demasiado baja, por el contrario, las de Camp de Tir, a la misma altura, son tan viejas que los autores piensan que han sido redepositadas y proceden de un nivel más antiguo.

En resumen, se obtuvo una edad entre 75.000 y 95.000 años para el Neotirreniense (80–82.000 años para la línea de costa de + 5 m de Almería). El Eutirreniense quedó datado entre 115.000 y 220.000 años (115–120.000 años para el nivel de + 2 m en Ses Rotes de Sa Cova en Mallorca, y de 160–170.000 años para el nivel de + 12 m de las cuevas de Grimaldi. Algunos autores dudan todavía si este depósito corresponde al nivel de 23–24 m). Los depósitos eutirrenienses de Mallorca quizás pertenezcan a dos episodios diferentes separados por una regresión ocurrida hace 160.000 años. A su vez el Neotirreniense y el Eutirreniense estarían separados por una fuerte regresión, quizás glacial (STEARNS, 1975).

BONADONNA y BIGAZZI utilizaron el método basado en las trazas de fisión, en cristales de biotita, para datar unas tobas volcánicas de la región de Cerveteri y que relacionan de algún

modo, con depósitos marinos repartidos en tres niveles. Del primer nivel se conoce solamente un *Strombus*, el recogido por BLANC en Palidoro. El segundo nivel es dudoso, pues no parece quedar rastro de él, al menos en la región de Roma–Carveteri. Finalmente, el tercer nivel ha proporcionado tres *Strombus*. Uno de ellos colectado en la última reunión de la subcomisión de INQUA encargada del estudio de los niveles marinos cuaternarios del Mediterráneo y Mar Negro (1975) y de cuyo hallazgo fui testigo.

Las edades obtenidas son las siguientes: Para el primer nivel con *Strombus* (18–25 m); más de 200.000 años, una probable regresión marina hace 165.000 años. Para el dudoso “segundo nivel con *Strombus*” (al que correspondería una altura entre 10–15 m); unos 130.000 años. Y, finalmente el depósito del nivel III con *Strombus* quedó datado en, probablemente, unos 80.000 años (situado a + 2–3 m).

#### 4.– DISCUSION DE LOS PROBLEMAS PLANTEADOS

##### a) Estratigrafía: uno o varios niveles con *Strombus*, las alturas y la tectónica.

Las divisiones del “Tirreniense” propuestas por DEPERET (1918) y ZEUNER (1945, 1956) dejaron de utilizarse cuando se conoció la tectónica de la región de Monastir, en Túnez, culpable de las diferentes alturas a que se encuentra allí el, probablemente único, nivel con *Strombus bubonius* (véase p. 50).

Después del estudio de BONIFAY y MARS (1959), el Neotirreniense, que para dichos autores, puede contener *Strombus* en algunas localidades (Mediterráneo oriental y España meridional) queda en una posición dudosa con respecto a la última glaciación. En general el Neotirreniense no poseerá los *Strombus* pues no significa otra cosa “fauna senegalesa empobrecida”. La existencia de *Strombus* en el Versiliense (GIGOUT, 1962), post-glaciales, debe quedar totalmente descartada para estas latitudes, a juzgar por las dataciones radiométricas (véase p. 51) y sobre todo porque las condiciones climáticas de Versiliense son incompatibles con la presencia de *Strombus*.

Más difícil resulta concretar si el Neotirreniense debe situarse a finales del último interglacial o en el primer, o más cálido, interstadial del Würm. Si contuvo *Strombus* o no dependerá de si las condiciones climáticas, en tales épocas, reunían las características ecuatoriales que se ha demostrado necesitan los *Strombus* (véase p. 32).

Dichas condiciones ecuatoriales parecen poco probables para un final de interglacial y para un interstadial.

Prescindiendo, de momento, de la presencia de *Strombus* en el Tirreniense I y lo que ello pueda significar, la cuestión de la presencia de *Strombus* en el Neotirreniense depende de si en el Mediterráneo hay un nivel o dos con *Strombus*.

Por ahora se ha visto caer, en primer lugar, los diversos niveles con *Strombus* de Túnez, más tarde SANLAVILLE (1969) ha demostrado que en el Líbano hay un único nivel con *Strombus*. Los numerosos niveles con *Strombus* (descritos en la bibliografía) de Canarias, no existen, como se verá en el capítulo V. Solamente hay un nivel con *Strombus bubonius* situado a + 2–8 m. Los tres niveles con *Strombus* de BONADONNA, en la región de Cerveteri (Italia), tienen más de teóricos que de reales. Queda pues, en lo que puedo apreciar, Cabo

Huertas y Mallorca en España.

La lista de localidades, y alturas, con **Strombus bubonius** en el Mediterráneo, que figura más arriba, no es completa. Alguna bibliografía me resultó imposible consultar. Incluye, no obstante, la mayoría de los hallazgos.

En un intento de resumen se obtienen que, para Andalucía oriental y Levante español, los **Strombus** se han encontrado a alturas comprendidas entre 0 y + 10 m, la mayoría de los valores oscilan entre + 2–5 m y hay un dato a + 18 m.

En Mallorca las alturas marcan de + 0,5–11 m, la mayoría entre + 2–4 m. Hay un valor de + 20–25 m.

En la Costa Azul, los datos son constantes: + 10–13 m. Algunos autores (SIMONE, 1970) atribuyen a un nivel marino de + 23–24 m los depósitos a + 12 m de las cuevas de Grimaldi. Sin entrar en la cuestión, que debe ser debatida sobre el terreno, hay que señalar el carácter extremadamente litoral de los **Strombus** actuales.

En Italia, los valores están comprendidos entre + 2–30 m la mayoría de + 4–11 m. Hay un valor a –5 m y otro a + 130 m.

En Cerdeña, de + 5–8 m y en Córcega de + 5–6 m, con un valor a + 25 m.

En el Líbano, de + 8–10 m, con un valor a + 2 y otro a + 15.

En Túnez oscilan los valores entre 0–35 m. Finalmente en Argelia de + 2–10 m y un valor de + 16–17 m.

En el sur de Mallorca, el nivel de + 4–5 m es más viejo que el de + 10–12 m. En Líbano, la línea de costa de + 5–7 m es más vieja que la de + 18–20 m. (HEY, 1971). Ello permite la posibilidad de que algunos **Strombus** se encuentren redepositados y procedan de otros niveles, a veces superiores, a veces inferiores.

Por otra parte, la estabilidad de la corteza, en algunas regiones, sólo se supone y en otras (Túnez, Reggio—Calabria) se manifiestan fuertes deformaciones.

Queda abierta la cuestión si la presencia de **Strombus** pone de manifiesto una inestabilidad de la corteza y si ellos han demostrado una mayor relación con zonas volcánicas.

*Resulta muy difícil obtener una idea general que no menosprecie los detalles puesto que se produce una situación poco clara, al jugar con la estabilidad de la corteza y la altura de los niveles marinos con **Strombus**. Por una parte se define la estabilidad por la constancia en altura de los depósitos y en parte importante se decide el nivel de los depósitos, por la presencia o ausencia de **Strombus**. Depósitos a la misma altura se consideran diferentes si aparece o no en ellos.*

Sobre la existencia de **Strombus** en el Tirreniense I se poseen unos datos muy escasos y dudosos, apenas algo más que un fragmento de **Strombus** en Punta Eivissa en Mallorca. Otra cuestión es si se entiende por Tirreniense I el comienzo del último interglacial o al interglacial Mindel—Riss. La presencia de **Strombus** en este interglacial, carece por ahora de todo funda-

mento. El *Strombus* de Palidoro, nivel I con *Strombus* de BONADONNA, datado en más de 200.000 años no excluye la posibilidad de un Eutirreniense.

Parece conveniente admitir, con KERAUDREN (1970) que el término Tirreniense se reserve sólo para el último interglacial, cualesquiera que fueren los restos que se conserven de los mares de dicho tiempo. Los *Strombus* existirían solamente en el momento de la máxima temperatura con dos o tres episodios del nivel del mar.

No se tiene el propósito de resolver problemas de localidades mediterráneas que no se han estudiado sobre el terreno sino más bien presentar una panorámica breve de los principales problemas existentes y aportar algunos datos del *Strombus* en el Atlántico para posible uso de otros autores.

#### b) Migraciones del *Strombus bubonius*

Se plantea el problema de si el *Strombus bubonius* se originó en el Mediterráneo y en el Tirreniense o después emigró al Africa ecuatorial en donde permanece, o si, por el contrario, se introdujo en el Mediterráneo procediendo del Atlántico, a través de Gibraltar. En este último caso caben dos posibilidades: que se produjera una expansión geográfica, hasta alcanzar el Mediterráneo en su límite norte, o bien que se tratase de un traslado geográfico.

A este respecto se ha de considerar los escasísimos datos que se poseen de *Strombus bubonius* fósiles de Africa. Si se exceptúa Canarias (véase cap. V) y las islas Cabo Verde (capítulo IV, p. 58) solamente hay una cita dudosa de un *Strombus* quizás terciario a + 54–98 m cerca de Mossamedes (DAVIES, 1959) y otra de Port Gentil (Gabón) a altura inferior a la del nivel actual del mar (NICKLES, 1952). Resulta más atrevido atribuir el yacimiento al Tirreniense que al Holoceno, puesto que allí vive actualmente.

También lo cita NICKLES (1952) de Fann, cerca de Dakar (Senegal) a + 5 m.

La causa de la aparición de *Strombus* en el Cuaternario del Mediterráneo es inseparable de un aumento de la temperatura de dicho mar que forzosamente se relaciona con el último interglacial. Otra cuestión diferente es si este último interglacial ocurrió simultáneamente en otras partes.

Sobre el modo de penetración de los *Strombus* en el Mediterráneo a través de Gibraltar expone MARS (1963) la idea de un cambio de sentido en las corrientes profundas y superficiales del estrecho. Durante los interglaciales una corriente profunda saldría. Inversamente durante los glaciales. La fauna de carácter subtropical es litoral, mientras que la fauna boreal está en facies profunda.

La abundancia de *Strombus* en el Mediterráneo indica un clima más bien ecuatorial, con aguas muy cálidas, que unas aguas relativamente frescas.

#### c) Los *Strombus* y el Paleolítico

En pocos lugares (Grimaldi, Líbano, Norte de Africa) hay una relación directa entre los *Strombus* y yacimientos prehistóricos. Más frecuentemente se plantea el problema de niveles supuestamente tirrenienses, o tirrenienses, pero sin *Strombus*, con lugares de ocupación humana

(Terra Amata).

En Grimaldi, encima del nivel marino con **Strombus** hay un depósito del Würm con industria mousteriense, del Paleolítico medio, clásica del pueblo de Neanderthal.

En Líbano (Batroum y Naamé) encima del conglomerado con **Strombus** hay una capa roja que contiene sílex tallado del Paleolítico medio (Levalloisiense).

El máximo esplendor de los **Strombus** en el Mediterráneo, hace unos 160.000 años, coincide con el paso del Paleolítico inferior (Achelense) al Paleolítico medio. Se desconoce si aquellos primeros **Homo sapiens** y quizás los últimos Pitecántropos utilizaron de algún modo los **Strombus bubonius**.

#### d) El **strombus** y las correlaciones del Tirreniense

Si difícil resulta precisar en que consiste el Tirreniense, más aún, que relaciones puede tener con los niveles marinos de otras regiones. Máxime cuando en estas otras regiones no existen los **Strombus**, incluso contra lo que podría esperarse, caso del Marruecos atlántico.

En general, el Neotirreniense, según lo que cada autor entienda por ello, se ha querido correlacionar con el Ouljiense de Marruecos atlántico. En el Marruecos mediterráneo BREBION y HOUZAY (1973) han descrito un **Strombus** del Ouljiense.

FEDOROV (1975) propone una posible correlación entre el Neotirreniense y el Karangat (+ 12–15 m, sin **Strombus**) del Mar Negro. También entre el Eutirreniense y el Uzunlar (+ 35–37 m, sin **Strombus**).

El *Enféense* de SANLAVILLE (1969) para designar el nivel de + 8–10 m, único con **Strombus** del Líbano lo sitúa el autor en el Riss–Würm.

Por su parte al Eutirreniense le correspondería en Marruecos (OVEJERO y ZAZO, 1971) el Rabatiense (= Harcuniense y Kebibatiense).

### IV.— EL “**STROMBUS CORONATUS**”

#### 1.— TAXONOMIA Y NOMENCLATURA

Nomenclatura prelinneana del **Strombus coronatus**:

1717.— **Porphyroides** MERCATI (504), p. 472.

1768.— **Dicklippigte Flügelschnecke**

WALCH in KNORR (513), II, p.116, lám. C, figs. 1 y 2.

En ellas basa DEFRANCE su **Strombus coronatus**

1768.— **Stumpfgezachte Flügelschnecke**

WALCH in KNORR (513), II, p.121, lám. CIII, figs. 1 y 2.

En ellas basa DEFRANCE su **Strombus cornutus**

El *Strombus coronatus* DeFrance 1827. Nomenclatura linneana:

- 1827.— *Strombus coronatus* DEFRANCE, (488) LI, p. 124.  
Testa magna, crassa, turbinata, laevis; spira acuta, apice nodulosa; nodi in anfractibus ultimis, tuberculo crasso, conico, acutiusculo producti; labrum incrassatum, reflexum, superne parum inflexum.
- 1827.— *Strombus cornutus* DEFRANCE (488), LI, p. 124.
- 1832.— *Strombus Mercati* DESHAYES (489). III, p. 192, lám. XXV, figs. 5 y 6.  
S. testa ovato—turbinata, spira brevi, conica; anfractibus angustis, basi nodulosis, ultimo anfractu superne tuberculis longiusculis conicis coronato, in medio et ad basin bisseriatim obscure noduloso; apertura prealoga, angusta, basi profunde emarginata; labro incrassato, obtuso, basi vix inflexo.
- 1843.— *Strombus Mercati* LAMARCK (499) ed. DESHAYES, IX, p. 723.
- 1853.— *Strombus coronatus* HORNES (496), I, P. 187, Lám. XVII, figs. 1a y 1b.
- 1864.— *Strombus italicus* MAYER (501), p. 253, lám. VII, fig. 54.
- 1867.— *Strombus coronatus* PEREIRA DA COSTA (505) p. 136, lám. XVII, fig. 3.
- 1871.— *Strombus coronatus* D'ANCONA (487), p. 312, lám. 1, figs. 1 y 2.
- 1879.— *Strombus coronatus* FONTANNES (493) p. 151, lám. IX, fig. 1.
- 1879.— *Strombus tuberculiferus* (no DE SERRES)  
FONTANNES (493), p. 152, lám. IX, fig. 2.
- 1890.— *Strombus coronatus* ROTHPLETZ y SIMONELLI, (509)
- 1898.— *Strombus coronatus* SACCO (510), XXIV, p. 7, lám. 1, fig. 19.
- 1913.— *Strombus aff. bubonius* GIGNOUX (51), lám. XXI, fig. 3.
- 1913.— *Strombus coronatus* var. *altavillensis*  
GIGNOUX (51), p. 535, lám. XXI, fig. 2.
- 1938.— *Strombus coronatus* STCHEPINSKY (512), p. 68, lám. VII, figs. 8 y 9.
- 1975.— *Strombus aff. bubonius* MECO (503), p. 207, lám. III, figs. 1a y 1b.

Desde el siglo pasado, los clásicos de la Paleontología prestaron su atención a los *Strombus* del Neógeno europeo. Los trabajos publicados son numerosos. Más arriba se han reseñado los más importantes. Estos fósiles aparecen poco frecuentemente.

No he considerado tarea presente la revisión de todos los ejemplares que se encuentran dispersos en las diferentes colecciones de los museos de Europa. Por otra parte he tenido la fortuna de poder observar los *Strombus* de las colecciones de los departamentos de Paleontología del *British Museum of Natural History* de Londres y del *Museum National d'Histoire Naturelle* de París. También los del *Sedwick Museum* de Cambridge, *Museum d'Histoire Naturelle* de Nice y algún ejemplar aislado de las colecciones de la Universidad de Palermo y de la Universidad de Pisa.

La nomenclatura, como casi siempre, está muy enredada, y ello se debe a varias causas. Entre ellas la gran variabilidad del *Strombus coronatus*. Otras veces se han confundido las formas primeras o juveniles del desarrollo de la concha con otras especies distintas (véase la lámina XXIII) aunque ya LAMARCK (499 p.46) había advertido sobre este riesgo. Las relaciones que los diferentes autores encuentran o han creído encontrar con otros *Strombus* fósiles no simplifica la cuestión. A veces no se ha diferenciado los *Strombus* del Plioceno de los del Cuaternario y se confunden los *S. coronatus* con los *S. bubonius*.

La relación que pueda existir entre el *Strombus coronatus* y el *Strombus bonelli* no ha sido aún aclarada. Los ejemplares de *Strombus bonelli* producen la impresión de estar desarrollando la última vuelta de la espira, precisamente en las fases en que comienzan a formarse los tubérculos.

La separación en dos especies diferentes de los *Strombus coronatus*, una de ellas del

Plioceno (los verdaderos **Strombus coronatus**) y la otra del Mioceno (los **Strombus aff. bubonius** de GIGNOUX y posiblemente, en sentido estricto, los **Strombus mercati**) es una cuestión que continúa en pie. A propósito de ello he clasificado erróneamente como **Strombus aff. bubonius** (véase MECO, 1975) el ejemplar que encontré en Barranco Seco en el "Mioceno" de Las Palmas y que ciertamente es un **Strombus coronatus** con la forma típica del Plioceno (véase lámina XXIV).

Los **Strombus coronatus** del Mioceno europeo (véase lámina XXV) sí difieren de los del Plioceno, y del ejemplar citado del "Mioceno" de Las Palmas, de ahí la opinión de GIGNOUX que los clasifica como **Strombus aff. bubonius**.

El ejemplar clasificado por FONTANNES como **Strombus tuberculiferus** DE SERRES no es más que un **Strombus coronatus** juvenil. (Véase la lámina XXIII).

## 2.— MORFOLOGIA Y VALOR ESTRATIGRAFICO

Láminas XIV a XXIX.

La descripción morfológica del **Strombus coronatus** ha sido realizada por diversos autores, con modificaciones más o menos importantes, según el material que disponían para ellas y el criterio con que lo juzgaron. Quiero aquí señalar muy brevemente sólo los puntos esenciales.

Se trata de una especie muy variable estudiada por SACCO que describe numerosas variedades. El tipo medio o modelo fue elegido por GIGNOUX, que los estudió con profundidad, y, es el representado por D'ANCONA (p. 313, lám. 1, figs. 1 y 2) y por FONTANNES (p. 151, lám. IX, fig. 1) (y lámina XXIII, fig. 2 de este trabajo) y variedades muy vecinas a este modelo medio son las representadas por SACCO (fasc. XIV, lám. 1, figs. 21—25 y 26—27).

El término extremo de esta serie es la var. **altavi llensis** DE GREGORIO (véase la lámina XXVI) que para GIGNOUX es el fin de la evolución de una rama filética.

Se exponen a continuación los caracteres que diferencian a los **Strombus coronatus** de los **Strombus bubonius**. El material que ha servido para hacer esta distinción procede de las islas Canarias. El grupo de **Strombus coronatus** de Canarias, como puede comprobarse en la lámina XXIII, es idéntico al prototipo elegido por GIGNOUX para los **Strombus coronatus** del Plioceno europeo.

Los **Strombus coronatus** presentan un aspecto más robusto que los **Strombus bubonius**. En los ejemplares totalmente desarrollados, la espira se hace mucho más corta a causa del enorme grosor de la última vuelta, cuando ésta falta, la espira es bastante esbelta.

La línea de sutura de la espira es festoneada, sólo en tramos cortos. Presenta grandes tramos no ondulantes.

Frecuentemente la espira o bien carece de tubérculos o son poco prominentes.

En la última vuelta de la espira, en los adultos, la primera serie de tubérculos está muy desarrollada, especialmente los más próximos al labro. Los tubérculos son aproximadamente ocho. La diferencia entre unos tubérculos y otros es más acusada en la especie **Strombus coronatus** que en el **Strombus bubonius**.

La segunda serie de tubérculos está tenuemente iniciada y a veces falta totalmente.

La tercera serie de tubérculos o bien falta (rasgo constante en los ejemplares canarios) como ocurre en el modelo medio del Rousillón (FONTANNES) y de la Cuenca del Viena (HORNES), o bien se resuelve en una serie de "pústulas" como se puede observar en la variedad *altavillensis*.

Esta tercera serie de tubérculos, en los ***Strombus bubonius***, se resuelve siempre en una línea continua que aquí es llamada "línea de la escotadura" y que considero el rasgo diferencial más importante por su constancia pues se observa en todos los ***Strombus bubonius*** actuales y en todos los ***Strombus bubonius*** fósiles del Cuaternario canario. Rarísimamente comienza a descomponerse en una serie de tubérculos, rasgo que aproximaría a estos ejemplares a la variedad *altavillensis* citada.

El labro es mucho más grueso, el doble y a veces el triple, en el ***Strombus coronatus*** que en el ***Strombus bubonius***. Quizás por ello aquel presenta mucho más atenuada la escotadura, casi siempre inexistente en los ***Strombus coronatus*** de Canarias.

El borde superior del labro sobrepasa, a veces, a la espira.

La ornamentación de cordones espirales, propia de los estados juveniles de ***Strombus bubonius*** puede reconocerse, a veces, modificada en algunos ***Strombus coronatus*** adultos (véase la fig. a de la lámina XV).

El valor estratigráfico del ***Strombus coronatus*** viene lastrado por las consideraciones sistemáticas que se han expuesto más arriba. El género aparece al final del Secundario. Es extremadamente pobre en el Terciario inferior y sus especies se hacen más abundantes en el Terciario medio (DESHAYES, 1886, I, p. 464—467). Según GIGNOUX el ***Strombus coronatus*** es propio del Plioceno antiguo.

En la isla de Gran Canaria desde antiguo, el siglo pasado, se conocía la existencia de ***Strombus coronatus*** del "Mioceno" y de ***Strombus bubonius*** del Cuaternario. En las otras islas en que se ha encontrado ***Strombus***, Lanzarote y Fuerteventura no se había hecho la distinción, considerándose todos ***Strombus bubonius*** y con ello se atribuía erróneamente al Cuaternario (diferentes niveles Tirrenienses) lo que no es más que un Plioceno inferior probablemente.

Posiblemente ocurra algo semejante en las Islas Cabo Verde. Alguna cita bibliográfica induce a pensar así. DE ROCHEBRUNE (1881, p. 268) habla de ***Strombus bubonius*** y ***Strombus swainsoni*** (?) fósiles en un conglomerado a + 18 a 20 m sobre el mar en la Isla de Santiago. STEARNS (1893, p. 332) cita un ***Strombus bubonius*** fósil postplioceno que considera sinónimo de ***Strombus coronatus***.

Los moldes de ***Strombus*** procedentes del antiguo Sahara español, al sur de Villacisneros colectados durante la misión oficial del **Laboratoire de Géologie du Quaternaire** del C.N.R.S. francés (MECO, 502, 1975) con toda probabilidad deben pertenecer a un Plioceno contemporáneo del Canario.

## V.— LOS “STROMBUS” DE LAS ISLAS CANARIAS

### 1.— DOCUMENTACION BIBLIOGRAFICA

#### GRAN CANARIA

Los **Strombus** de Gran Canaria han sido descritos o meramente citados por LYELL (626) (a + 7,5 m, Santa Catalina, Las Palmas, **Strombus bubonius**), ROTHPLETZ y SIMONELLI (509) (**Strombus coronatus** del Mioceno, y **Strombus bubonius** a + 15 m, pero se refieren a los encontrados por LYELL aunque los suponen de este nivel más alto que ellos encuentran), BENITEZ (525) (da a conocer la correspondencia habida entre LYELL y Maffiote durante doce años sobre las formaciones sedimentarias de Las Palmas) y MARTEL SANGIL (que clasifica un **Strombus bubonius** como **Strombus coronatus**). Una historia más detallada de los **Strombus** de Las Palmas puede consultarse en MECO (503) (que clasifica un **Strombus coronatus** como **Strombus aff. bubonius**).

ZEUNER (658) en su artículo sobre las líneas de costa del Pleistoceno de Gran Canaria dice textualmente:

“Todas las restantes líneas costeras antiguas se clasifican esquemáticamente bajo tres modalidades: El *Monastiriense principal*, con nivel de 18 m, el *Monastiriense tardío* de 7,5 m y el *Epimonatiriense* de 4 m. Las tres playas contienen la fauna con **Strombus**”.

Pero en ninguna parte de la publicación (lo copiado pertenece al resumen de la introducción) cita una localidad concreta en que apareciese el **Strombus**, aunque incluye, en cambio, una lista de localidades, de las que, eliminando aquellas que el autor define sólo por rasgos morfológicos, es decir sin fauna, y las que refiere con una fauna actual quedan reducidas a: el nivel de + 4 m en Playa Blanca (Fuerteventura) y el nivel a + 22 m en Salina Norte, la Isleta (Gran Canaria).

Por ello la generalización resulta excesiva e incluso de ambas localidades no costa expresamente que sea una fauna de **Strombus bubonius** y menos su presencia.

LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS (622) afirman que el **Strombus bubonius** invade el Mediterráneo en el Eotirreniense (+ 30 m, si no hay perturbaciones) y permanece abundante durante el Eutirreniense (+ 20 m) y Neotirreniense (+ 8 m), que para los autores corresponden, respectivamente, al Anfatiense, Rabatiense (= Harouniense) y Ouljiense del Marruecos atlántico, y exponen que hay dos alternativas para explicar el origen de esta especie: a) de origen mediterráneo y b) que procedan del Atlántico y atravesaran el estrecho de Gibraltar. Exponen como un argumento a favor de esto último el que en las Canarias orientales el **Strombus** aparece en playas altas (+ 35 y + 50 m), siendo probablemente más viejos que la invasión del Mediterráneo. Según los mismos autores otras especies de origen atlántico apoyan esta hipótesis.

Hoy queda sin valor este argumento puesto que, como se verá más adelante, los **Strombus** de los niveles altos son **Strombus coronatus** y pliocenos.

Encuentran dichos autores **Strombus bubonius** en: Alcaravaneras y Santa Catalina y en la Isleta (Gran Canaria). Las dos primeras localidades están hoy día destruidas y corresponden al nivel de + 7,5 m de LYELL. El **Strombus** citado del Confital, aparece como “Isleta” en

LECOINTRE (1966) y el dato es tomado de LYELL, que como se vió, no procede de esta localidad sino de Santa Catalina.

El ejemplar figurado en la obra de LECOINTRE, TINKLER y RIHARDS es el único existente en el Museo Canario, que proceda del Cuaternario de Gran Canaria y su etiqueta pone solamente: Las Palmas, sin precisar. Quizás es el único también que los autores vieron.

KREJCI—GRAF (1961, p.80) remite a DENIZOT (1934, p. 372, 373) que describe una fauna fósil a + 30 m entre Agaete y Las Palmas con **Strombus bubonius**, textualmente:

“An der Nordküste finden sich bei Agaete... Kiese mit mariner fauna in 80 m. Höhe. Denizot fand hier: *Pectunculus* ... in 30 m. Höhe fanden sich bei Las Palmas Schisten mit **Strombus bubonius**”

La poca precisión de la localidad hace imposible conocer el yacimiento. Puede suponerse que se refiere al nivel de unos 30 m de la costa de Arucas, pero jamás se ha encontrado en él **Strombus**, la datación del yacimiento, por otra parte, se ha realizado recientemente (LIETZ y SCHMINCKE, 1975) obteniéndose una edad entre 300.000 y 500.000 años. Todo ello hace muy interesante y problemática la cita que se comenta.

Finalmente KLUG (1968) en su extensa obra sobre las líneas de costa de Canarias cita un **Strombus bubonius**, pretirreniense de Bañaderos (Gran Canaria) a + 65 m. He visitado el yacimiento y encontrado **Strombus** pero en mal estado de conservación, con toda probabilidad se trata de un **Strombus coronatus** y contemporáneo del “Mioceno” de Las Palmas.

El Autor cita además, **Strombus bubonius** a + 18 m en Las Palmas (p. 59) pero se trata del citado por LYELL (a + 7,5 m) y también del ya citado por LECOINTRE del Museo Canario. Los atribuye al Eutirreniense.

En resumen en Gran Canaria existen **Strombus bubonius** a + 7,5 m en la Ciudad de Las Palmas y **Strombus coronatus** en el Mioceno”. Queda una cita problemática, la de DENIZOT de un **Strombus** a + 30 m en la costa norte, hacia Las Palmas.

## FUERTEVENTURA

En 1890 (p. 714) ROTHPLETZ y SIMONELLI, al estudiar la fauna del Mioceno de Las Palmas citan el **Strombus coronatus** como existente en Fuerteventura pero sin hacer ninguna precisión sobre la localidad en dicha isla o la altura.

En 1956 HAUSEN (p. 35) en una nota infrapaginal da cuenta del hallazgo de **Strombus coronatus** realizado por Don Simón BENITEZ PADILLA, en Morro Jable, Jandía a + 55 m. Dos de estos ejemplares se encuentran en el Museo Canario (Láms. XVI, XVII y XVIII).

En 1965 CROFTS (en su tesis) es el primero en realizar un estudio más detenido de los niveles marinos de Fuerteventura aunque limitado a un tramo de unos 40 km en la costa nord-occidental. Describe niveles marinos a 55, 35, 23, 16, 7 y 2m de altura. Compara estas alturas con los datos de la costa occidental de África y deduce una estabilidad total de Fuerteventura durante el Cuaternario. El estudio de la fauna queda sin realizar. No obstante cita un **Strombus bubonius**, que dió a clasificar a LECOINTRE, de la playa del Aljibe de la Cueva que para CROFTS es un nivel Ouljiense a + 7 m.

Como se verá más adelante este yacimiento data del Plioceno inferior y he encontrado en él *Strombus coronatus* (Láms. XXII y XXIII).

LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS (1967 p. 339 y 344) en el apartado que dedican a Fuerteventura se limitan a exponer el trabajo de CROFTS y la cita de HAUSEN pero clasifican el *Strombus* recogido por BENITEZ PADILLA (que pudieron observar y fotografiar en el Museo Canario) como *Strombus bubonius* atribuyéndolo, con dudas, al Maarifiense. Se basan para ello sólo en la altura ya dicha de + 55 m.

Se puede observar que para los autores pesa mucho la altura, más que la biostratigrafía, puesto que sería el primer *Strombus* que se conociera del Maarifiense.

F. HERNANDEZ—PACHECO (1968) trata conjuntamente la presencia de *Strombus* en Fuerteventura y Lanzarote en relación con el problema de su ausencia en las vecinas costas africanas. Da por supuesta la equivalencia entre los niveles marroquíes sin *Strombus* (Ouljiense, Rabatiense y Maarifiense) y los niveles con *Strombus* de las islas Canarias. Sitúa las playas con *Strombus bubonius* de Lanzarote y Fuerteventura a + 2 m, + 6—8 m, + 20—22 m y + 40—65 m pero sin citar ninguna localidad en concreto sino, textualmente:

“Como se ha indicado en todos estos depósitos de playas cuaternarias los restos con *Strombus bubonius* son frecuentes”

Y se refiere a las playas de Papagayo y Los Ajaches ambas en Lanzarote.

Explica el autor las diferencias de fauna entre Canarias y la vecina costa africana, y en concreto, la ausencia de *Strombus bubonius* en estas últimas, por efecto térmico del viento que proviene del Sahara y que desplaza aguas superficiales templadas en dirección a Canarias, ocasionando el llamado fenómeno del down—welling y up—welling. Serían además estos vientos los que transportarían las arenas que forman las dunas fósiles de las Islas.

El mismo argumento ha sido invocado anteriormente para explicar las diferencias entre la fauna actual de las islas Cabo Verde y la vecina costa de Senegambia. En ambos lados existe actualmente el *Strombus bubonius* al que no parecen afectar esos fenómenos. (MARCHE—MARCHAD, 1956, p.70).

KLUG (1968, p.94) cita un ejemplar incompleto de un *Strombus bubonius* y un fragmento de *Strombus* sp. procedentes de los Atolladeros (Jandía) a + 55 m. (Se trata del nivel de Morro Jable).

AGUIRRE y MECO en 1972 realizaron observaciones para la confección del mapa mundial de líneas de costa del Cuaternario. Se dieron a conocer entonces localidades con fauna de *Strombus* en Fuerteventura, más tarde (1975) MECO (635) publica una relación completa de los yacimientos con *Strombus* de dicha isla. (véase p.64).

## LANZAROTE

Pocas son las citas de *Strombus* en la bibliografía que concierne a la isla de Lanzarote y más aún, las referencias a localidades concretas.

LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS (1967) en el ya referido trabajo de recopilación y

puesta a punto de los datos concernientes al Cuaternario de las Islas Canarias, prestan, precisamente, una especial atención a Lanzarote.

Citan *Strombus* solamente de la Punta del Papagayo (a + 35 m) y en Punta Montañosa, Matagorda (a + 5 m). No señalan diferencia morfológica alguna entre los *Strombus* de ambos yacimientos, que clasifican como *Strombus bubonius*. Basándose en las alturas, principalmente, consideran Anfatiense cálido a la playa de + 35 m y Ouljiense, con temperatura similar a la actual, a la playa de + 5 m. Esto último resulta extraño, puesto que, como es bien sabido, los *Strombus* no habitan en la actualidad en Canarias.

F. HERNANDEZ-PACHECO (1968) indica, de un modo general, que en todos los depósitos de playas cuaternarias de Lanzarote y Fuerteventura (+ 2, + 6-8, + 20-22 y + 40-60 m) los restos de *Strombus bubonius* son frecuentes. Señala expresamente la zona del Papagayo y de los Ajaches, ambas en Lanzarote.

FUSTER et al. (1968) se basan en los trabajos anteriores y citan *Strombus* en la playa de + 10 m (Papagayo, Salinas de Janubio y Peña del Burro, Aerodromo de Guasimeta) pero extrañamente, no en la playa de + 5 m.

En las playas de 40-70 m del sur del Papagayo se limitan a remitir al ya comentado trabajo de F. HERNANDEZ-PACHECO.

KLUG no cita ningún *Strombus* de Lanzarote.

Más adelante se exponen las diferencias existentes entre los *Strombus* de Lanzarote, unos son *Strombus bubonius* cuaternarios y otros *Strombus coronatus* pliocenos con sus diferentes faunas acompañantes verdaderos fósiles guía regionales.

## 2.— DOCUMENTACION FOSIL

### GRAN CANARIA

En el Museo Canario de Las Palmas existía solamente un ejemplar de *Strombus bubonius* del Cuaternario de dicha isla. Fue el estudiado por LECOINTRE y aparece figurado en su obra (LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS, 1967, p.342, fig. 1) (véase lámina XXIX, figs. 1a y 1b). Su etiqueta dice solamente: Las Palmas.

En el Departamento de Paleontología del Museo Británico de Historia Natural (*British Museum of Natural History*) se encuentra la colección formada por LYELL, quizás no completa.

Aparte del ejemplar numerado 75295, que estaba etiquetado como un *Strombus* recogido en Las Palmas en julio de 1856 por Sir C. LYELL, y que se trata de una *Thais haemastoma* (confusión por otra parte, relativamente frecuente), hay seis *Strombus bubonius* colectados por LYELL y uno colectado por la geóloga inglesa Caroline Birley, probablemente en 1905 y que ingresó en el Museo Británico en junio de 1907 (láminas X y XI).

MECO (503) expone más detalles de las etiquetas de dichos ejemplares.

Finalmente un ejemplar de **Strombus coronatus** fue colectado por el autor de este trabajo en Barranco Seco (lámina XXIV) en el conocido horizonte fosilífero del "Mioceno" de Las Palmas. En el Museo Canario existían varios moldes de esta especie. Otro ejemplar pudo ser observado en el cementerio de Bañaderos pero se fragmentó al intentar sacarlo del conglomerado.

Los ejemplares llevados por ROTHPLETZ a Alemania, no han podido localizarse.

## FUERTEVENTURA

En el Museo Canario existían dos **Strombus coronatus** colectados por BENITEZ PADILLA en Morro Jable, Jandía, a + 55 m. Fue clasificado como **Strombus bubonius** por LECOINTRE y figurado en su obra (LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS, 1967, p.344, fig. 1). (Véase nuestras láminas XVI, XVII y XVIII).

En Matas Blancas, en el istmo de La Pared, Jandía, existe un yacimiento con centenares de **Strombus bubonius** (lámina XXXI, fig. 1) compactados fuertemente en un conglomerado. Está cubierto por un suelo rojo en el cual se encuentran así mismo numerosos **Strombus** sueltos. Sin duda procedentes de la destrucción del nivel subyacente, a semejanza del yacimiento de Matagorda en Lanzarote. Su existencia me fue comunicada por D. Manuel Bermejo y siguiendo sus indicaciones fue localizado más tarde por AGUIRRE y MECO a + 3 m. Más al sur en Morro Jable, debajo del nivel de + 55 m vuelven a encontrarse **Strombus bubonius** incrustados en la antigua formación marina y bañados por las olas del mar actual. Suelen estar aislados y fragmentados. (Lámina XXXI, fig. 2).

Otros **Strombus**, morfológicamente diferentes, pues se trata de **Strombus coronatus** se obtuvieron en niveles de + 10 a 60 m en numerosas localidades de la península de Jandía (véase cuadro 3). En su mayor parte moldes o ejemplares en mal estado. Un ejemplar excepcionalmente bien conservado fue encontrado en la playa del Aljibe de la Cueva (a + 10 m) en la costa noroccidental de Fuerteventura (Láminas XXII y XXIII).

Merece destacarse que los **Strombus bubonius** citados en la bibliografía de Fuerteventura han resultado todos **Strombus coronatus** y los auténticos **Strombus bubonius** eran desconocidos. Quizás debe exceptuarse de ésto el **Strombus** citado por DENIZOT de Playa Blanca y recogida más tarde dicha cita por ZEUNER.

## LANZAROTE

En el Museo Arqueológico Castillo San Gabriel de Arrecife se encuentran varios ejemplares colectados por D. J. Brito en la zona del Papagayo y del Aeropuerto (láminas XIX, XX y XXI).

Además pude observar algunos fragmentos y ejemplares de la colección T. BRAVO de la Universidad de La Laguna.

Personalmente colecté **Strombus bubonius** en Matagorda (láminas XII, cedido por D. Vicente Lloret y XIII), y **Strombus coronatus** en la zona del Papagayo (lámina XIV, fig. 2) y en Punta del Garajao, acompañado de F. Fernández Garrorena (lámina XV).

No tengo noticias, hasta la fecha, de la aparición de **Strombus** en Tenerife y en la provincia canaria occidental.

## YACIMIENTOS CON *STROMBUS* DE LAS ISLAS CANARIAS

### GRAN CANARIA

+	Las Palmas, + 80 m ("Mioceno")	ROTHPLETZ y SIMONELLI y otros
+	Bañaderos, + 65 m	KLUG
?	Costa norte, + 30 m	DENIZOT
o	Las Palmas, + 7,5 m	LYELL y otros

### FUERTEVENTURA

+	Morro Jable, + 55 m (= Los Atolladeros)	HAUSEN (BENITEZ PADILLA) y otros.
+	Cerca cementerio, Jandía, + 30 m	MECO
+	Playa Hotel Jandía, + 20 m	MECO
+	Playa Esmeralda, + 10 m	MECO
+	Punta del Viento, + 10 m	MECO
+	Playa de Las Pilas, + 10 m	MECO
+	Punta Cutillo, Jandía, + 10 m	MECO
+	Aljibe de la Cueva, + 10 m	CROFTS y otros
o	Punta Chupadero, Jandía, + 3 m	MECO
o	Matas Blancas, + 3 m	MECO
o	Punta Molinillos, + 3 m	MECO
o	Morro Jable, + 3 m	MECO
?	Playa Blanca, + 4 m	DENIZOT y otros
o	Las playitas + 5 m	MECO
o	Gran Tarajal + 3 m	MECO

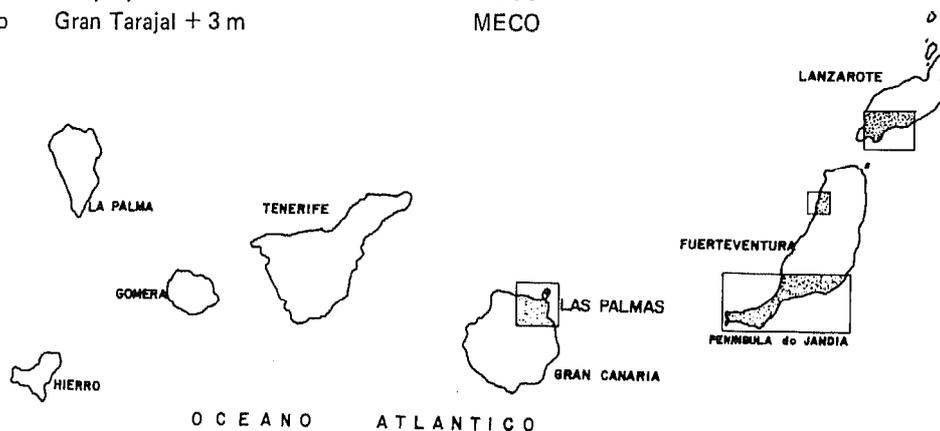


Figura 18.— Yacimientos de *Strombus* de las Islas Canarias

### LANZAROTE

+	Papagayo, + 35 m	LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS y otros
+	Punta Garajao + 20 m	MECO
o	Matagorda, + 5 m	LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS y otros
+	<i>Strombus coronatus</i>	según el autor de este trabajo
o	<i>Strombus bubonius</i>	

### 3.— ESTUDIO PALEONTOLOGICO DE LOS **STROMBUS** DE CANARIAS

Contemplando el conjunto de los **Strombus** fósiles de las islas Canarias, incluidos la casi totalidad de los reseñados en la bibliografía (no ha sido posible observar los que fueron llevados a Alemania), se puede formar con ellos tres grupos claramente diferenciados.

El primer grupo lo impone la prudencia, puesto que está constituido por un único ejemplar, casi completo, procedente del llamado Mioceno de Las Palmas. Los moldes son abundantes pero se puede obtener escaso provecho de ellos. (láminas XXIX fig. 2). Las consideraciones paleontológicas de este grupo deben hacerse a partir de las conclusiones que se obtengan para los otros dos.

Los grupos segundo y tercero que se describen a continuación, son claramente diferenciables morfológicamente y pertenecen a dos especies diferentes:

- a) Los **Strombus bubonius** LAMARCK  
(Láminas X, XI, XII, XIII y XIV)

Está constituido por los **Strombus** que proceden de los niveles a + 3 m en Fuerteventura, a + 5 m en Lanzarote y a + 7,5 m en Gran Canaria.

Su morfología es en todo idéntica a la de los actuales **Strombus bubonius** del Golfo de Guinea (láminas IV, VII y VIII preferentemente). Las características de la especie fueron descritas en el capítulo II. Resalta en todos los ejemplares fósiles, al igual que en los actuales, la presencia de la línea de escotadura en la última vuelta de la espira.

Los tamaños que alcanzan los ejemplares de Lanzarote son algo mayores que los de Fuerteventura y Gran Canaria y también que el de los actuales de la bahía de Biafra al fondo del Golfo de Guinea. Se aproximan a los ejemplares actuales, más robustos, del Senegal.

- b) Los **Strombus coronatus** DEFRANCE  
(Láminas XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII y XXIII)

Este grupo constituido por los **Strombus** que aparecen a alturas comprendidas entre + 10 m y + 60 m en Lanzarote y Fuerteventura y también en Bañaderos (Gran Canaria) a + 65 m, presenta un aspecto mucho más robusto. Destaca inmediatamente el gran espesor del labro, que a veces, sobrepasa los 25 mm.

La altura de la espira queda muy disminuida, hasta llegar a anularse, pues la última vuelta de la espira puede prolongar el labro incluso por encima del ápice.

Como se dijo en el capítulo anterior las características morfológicas son las de los **Strombus coronatus** del Plioceno europeo cuyo prototipo fue elegido por GIGNOUX (1913) y aparece figurado en la obra de FONTANNES (1870) (véase lámina XXIII).

Los **Strombus** del Mioceno europeo (Faluns de Touraine y Transilvania) se suelen incluir en la especie pliocena **Strombus coronatus**. Son muy escasos, pude examinar algunos ejemplares en el **Muséum d'Histoire Naturelle** de París y, tal como reconoció GIGNOUX (1913) son diferentes de los del Plioceno europeo. GIGNOUX los encuentra, incluso, más próximos a los actuales por lo que los clasificó como **Strombus aff. bubonius**.

Retornando al *Strombus* del "Mioceno" de Las Palmas (lámina XXIV) aunque el ejemplar no está completo, pues le falta el labro y la porción terminal de la última vuelta de la espira con los tubérculos, se aleja claramente, por sus características, de los *Strombus* del Mioceno europeo y queda incluido en el grupo de los *Strombus coronatus* de las islas Canarias y del Plioceno mediterráneo.

Surge ahora, la cuestión de si los *Strombus coronatus* del "Mioceno" de Gran Canaria son contemporáneos de los *Strombus coronatus* de Fuerteventura y Lanzarote. Para ayudar a dilucidar dicha cuestión se considera a continuación, las faunas acompañantes, la estratigrafía y las dataciones radiométricas.

#### 4.— FAUNAS ACOMPAÑANTES

Varias son las dificultades que presenta el estudio de las faunas acompañantes a los *Strombus* fósiles de Canarias.

En primer lugar, es preciso diferenciar los acompañantes ciertos, puesto que en algunas localidades aparece una fauna con *Strombus* y en otras sin ellos. Se hace necesario conocer si la ausencia de *Strombus* se debe a variaciones climáticas, en el tiempo, o bien obedece a otras causas como preferencias ecológicas o a las condiciones de formación del yacimiento.

Es un problema muy arduo no resuelto aún para la cuenca del Mediterráneo.

Otra dificultad, no menor, es de tipo taxonómico. Se hace necesario un criterio que unifique las distintas listas faunísticas que se han confeccionado desde el siglo pasado. A lo cual hay que añadir que la mayoría de las colecciones son inconsultables, bien por haberse perdido o por estar muy dispersas.

Por todo ello, el criterio seguido ha sido el conocimiento directo de los yacimientos, que han sido visitados periódicamente por el autor durante más de cinco años. Se ha recogido fauna exhaustivamente, en casi todos los yacimientos de las islas, tanto en los clásicos como en nuevos. Todo el material se encuentra depositado en el Museo Canario de Las Palmas. Un estudio detallado del mismo se espera prolongue de algún modo el presente trabajo y constituya un atlas y texto de la Paleontología canaria.

No todos los elementos que componen la fauna tienen el mismo significado ecológico—geográfico o el mismo valor estratigráfico. Algunos destacan por su abundancia señalada y por su valor como fósil guía regional o interinsular. Es en estos elementos más significativos en los que se recargará el peso de las conclusiones.

##### a) Faunas acompañantes a los *Strombus coronatus*

En primer lugar, se ha de señalar que las faunas que acompañan a los *Strombus coronatus* del "Mioceno" de Las Palmas, faltan en las otras islas. La única excepción entre los elementos significativos y aparte del *Strombus*, es la preciosísima presencia de *Rothpletzia rudista* en la playa del Aljibe de la Cueva (Fuerteventura) considerada ouljiense por CROFTS; hasta el presente, esta especie sólo era conocida del Mioceno de Las Palmas. (\*) (\*\*)

(\*) M. MARTEL SAN—GIL encontró *Rothpletzia rudista* en la Isla de La Palma (comunicación verbal).

(\*\*) MECO y alumnos encontraron posteriormente *Rothpletzia rudista* en Lanzarote, zona del Papagayo.

Puede ser, sin embargo, muy significativa la ausencia de las especies típicas del "Mioceno" de Las Palmas (las grandes *Glycymeris*, *Ancillaria*, *Clypeaster* etc). (\*)

Por otra parte, tanto en Fuerteventura como en Lanzarote, pero no en Gran Canaria, destaca entre la fauna acompañante a los *Strombus coronatus* la constante presencia de *Nerita emiliana* y de *Gryphaea* del grupo *virleti-cucullata*. Además la fauna no es muy rica en especies aunque sí en individuos.

*Nerita emiliana* es conocida del Mioceno superior y del Plioceno de Europa, Mediterráneo y Marruecos. Se diferencia de la actual *Nerita senegalensis*, de la que pudiera ser antecesora, en que la última vuelta presenta una decoración muy marcada, con profundas estrias espirales. Además el número de dentículos en la cara interna del labro es menor que en la especie actual y finalmente, la *Nerita emiliana* es mayor en tamaño que la *Nerita senegalensis*.

LECOINTRE y RANSON (611) diferencian *Gryphaea virleti* (pliocena) de *Gryphaea cucullata* (cuaternaria) según el ángulo que forma el plano que contiene a la charnela con el resto de la concha. En los ejemplares de Canarias, se puede comprobar que es un ángulo muy variable y posiblemente de escaso significado taxonómico, más bien parece un rasgo ligado al tipo de sustrato. No obstante, la mayor parte de los ejemplares presentan un ángulo muy pequeño o nulo y no se ha encontrado ningún ejemplar que presente ángulos tan exagerados como algunas de las *Gryphaea cucullata* del Cuaternario marroquí. Es por ello que se debe clasificar la especie canaria como *Gryphaea virleti* aunque asignándole un valor estratigráfico más amplio pues ha sido encontrada en el yacimiento de la costa de Arucas en Gran Canaria, que como se verá más adelante, ha sido datado por métodos radiométricos en algo menos de medio millón de años.

De lo expuesto puede quizás deducirse que es una fauna, la de Lanzarote y Fuerteventura, algo más moderna que la del Mioceno terminal de Las Palmas y con un carácter extremadamente cálido. No queda excluido el que se trate de depósitos de la misma época y probablemente el Mioceno terminal de Las Palmas sea un Plioceno inferior como se deduce de las dataciones radiométricas. (\*\*)

*Gryphaea cucullata* o una especie muy afín, vive actualmente en los mares del Golfo de Guinea pero no es muy abundante. Parece ser vive también en el Índico.

Los pectínidos, aunque presentes, no se encuentran en esas grandes acumulaciones propias del Plioceno del sur de Europa y que posiblemente indican episodios menos cálidos.

Estas faunas cálidas mio—pliocenas, en el Cuaternario, buscaron refugio en los mares de Guinea en donde han proseguido su camino evolutivo. Es por ello muy explicable que hayan sido erróneamente clasificadas por diversos autores como pertenecientes al último interglacial cuaternario, cuando, ciertamente, son mucho más antiguas.

b) Faunas acompañantes a los *Strombus bubonius* en Canarias.

Ya en las formaciones cuaternarias de Canarias, la fauna acompañante del *Strombus bubonius* es también problemática porque para trabajar con absoluta certeza, hay que ceñirse, en la mayoría de los yacimientos, solamente a la fauna incrustada. Los elementos sueltos, con muchísima frecuencia, están compuestos de restos de alimentación, a veces quizás milenarios, y también, dada la escasa altura de los yacimientos con respecto al nivel actual del mar, y a

(\*) Recientemente MECO y alumnos encontraron en Fuerteventura *Ancillaria* y *Chrysophrys* por lo que cada vez se conocen más especies comunes a las islas.

(\*\*) Se confirma cada vez más esto último (véase nota anterior).

evidencias estratigráficas de un mar holoceno que alcanzó una altura un poco superior a la actual, es posible la mezcla de faunas de épocas diferentes.

Los elementos incrustados acompañando al **Strombus bubonius** son escasos apenas se puede citar más que **Thais haemas toma**, **Patella aff. candei** y algún **Murex**. Todos ellos en mal estado.

Como se verá más adelante, a la misma altura que el nivel con **Strombus**, en localidades vecinas, hay un nivel "con **Patella**" extraordinariamente abundantes. Queda en pie si se trata del mismo nivel con **Strombus**. Sin embargo parece poderse demostrar que hubo dos transgresiones marinas posteriores con abundantes **Patella**: una inter-Würm quizás y otra holocena.

De todos modos aquí interesa resaltar que en los mares actuales, los **Strombus** son propios de zonas arenosas y de mares sin oleaje y muy litorales. Por el contrario, las **Patella** viven adheridas a las rocas, aunque se acumulen gran cantidad ya muertas en el cordón litoral, pero se trata de mares con fuertes olas y más fríos. La provincia marina ecuatorial africana se caracteriza por la ausencia de **Patella**, su nicho ecológico está ocupado por **Thais neritoidea Nerita senegalensis** y **Siphonaria**. Solamente en la zona de Cabo Verde, límite, aparecen las **Patella** pero no con tal riqueza en ejemplares y especies.

En dos localidades, Matagorda en Lanzarote y Matas Blancas en Fuerteventura, y quizás en el desaparecido yacimiento de la ciudad de Las Palmas, los **Strombus** se encuentran sueltos, en un suelo rojo, probable alteración del nivel marino subyacente, que en Matas Blancas en un conglomerado muy compactado y con **Strombus**.

Estos **Strombus bubonius** sueltos están acompañados por **Charonia nodifera**, **Thais haemastoma**, **Conus papilionaceus** y diversas especies de **Patella**, una de ellas **Patella safiana** y la más abundante de todas, una grande, desprovista de decoración posiblemente por el desgaste que presenta gran dificultad para su clasificación.

En principio parece una **Patella candei** D'ORBIGNY pero al consultarse el tipo en el Museo Británico (MECO, 1972, p. 22 fig. 148 y 148 bis) se encontró que de los dos ejemplares, uno de ellos era una **Patella guttata** muy elevada y gastada que resultó una **Patella lusitanica**. El otro ejemplar, el único sobre el que se basó D'ORBIGNY para crear la especie, lo obtuvo de unos pescadores de Tenerife que le aseguraron haberla encontrado mar adentro. Estos mismos pescadores le engañaron vendiéndole una especie indopacífica como obtenida en Canarias. Posteriormente jamás se ha encontrado viva dicha especie (el ejemplar estudiado por D'ORBIGNY, no era más que la concha). En mi opinión se trata de un ejemplar de éstos que son tan abundantes en los niveles cuaternarios recientes.

Así pues **Patella candei** es una especie no viviente en nuestros días y basada en un único ejemplar erosionado. Esto al menos en lo que respecta a su definición original.

Muy semejante es **Patella gomesi** DROUET sólo fósil de los niveles del Cuaternario reciente de Canarias, aunque según LECOINTRE vive en las Azores.

Una gran **Patella safiana** gastada es también imposible de diferenciar de ella, lo mismo que los grandes ejemplares de **Patella lusitanica**. Por otra parte es ya bien conocido que la altura de las **Patella** depende de un contacto más o menos fuerte con las olas.

## 5.— ESTUDIO ESTRATIGRAFICO DE LOS NIVELES CON **STROMBUS**

Las diferentes líneas de costa, descritas en la bibliografía como indicadoras de cambios de nivel en el Pleistoceno son tan abundantes, y prácticamente a todas las alturas, que un estudio crítico de todas ellas es imposible sin visitar cada una de las localidades.

Por otra parte, algunas de ellas son imposibles de encontrar o están a alturas muy distintas de las reseñadas en la bibliografía. Así en Playa Quemada, Lanzarote, KLUG (1968) presenta un nivel a + 5—6 m y otro a + 60 m. El autor de este trabajo ha visitado la zona y encontrado en playa a + 2 y otra a + 20 m pero no las indicadas por KLUG.

La terminología empleada por los autores es diferente, unos los refieren a la costa africana y otros a la cuenca del Mediterráneo. Incluso los términos, cuando son los mismos, tienen un significado diferente para cada autor, y no siempre claramente expuesto.

A pesar de todo ello se ha realizado una tentativa de correlacionar estos datos y se expone en los cuadros 7, 8 y 9.

### A FUERTEVENTURA

#### a) Nivel con **Strombus bubonius** (+ 3—4 m)

Se encuentra este nivel en tramos discontinuos a lo largo de unos cuarenta kilómetros en la costa de Sotavento de Jandía. Es perfectamente visible en la playa de Punta Chupadero, Punta de los Molinillos, Matas Blancas, Morro Jable, Puerto del Viento, Playa de Las Pilas, Punta de la Carnecería y Punta Playa en Cofete. (MECO, 635).

Se trata de un conglomerado muy compactado con clastos volcánicos oscuros muy redondeados de un tamaño medio de unos 10 cm. Sobre él descansa una arenisca de color claro.

En Matas Blancas (láminas XXX y XXXI) los **Strombus bubonius** incrustados se cuentan por centenares. Su abundancia está relacionada con la proximidad a la desembocadura de un río, hoy día, seco barranco.

El suelo rojo, situado encima del conglomerado y arenisca dichos, contiene la siguiente fauna:

- **Patella safiana** LAMARCK, 1819
- **Patella aspera** LAMARCK, 1819
- **Cerithium vulgatum** BRUGUIERE, 1789
- **Strombus bubonius** LAMARCK, 1822
- **Thais haemastoma** (LINNE, 1767)
- **Murex** sp.
- **Conus mediterraneus** BRUGUIERE, 1790
- **Conus papilionaceus** BRUGUIERE, 1792

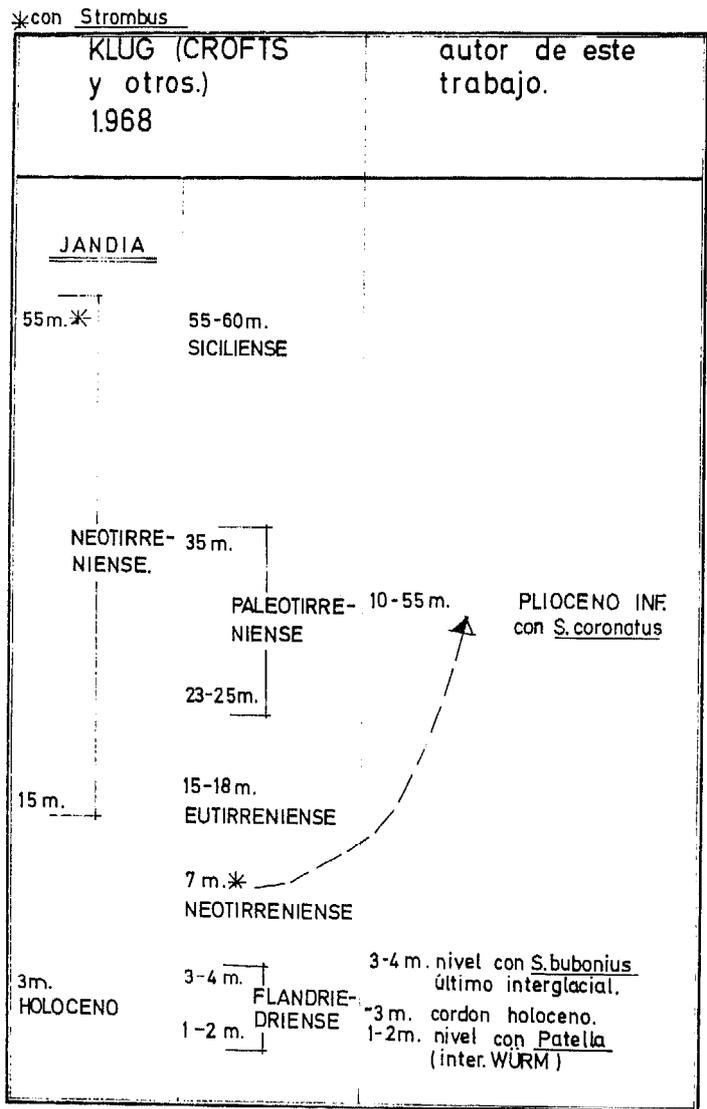
De ellos, todos los acompañantes del **Strombus bubonius** pertenecen a la subfauna B (véase p. 37) excepto **Patella aspera** y **Cerithium vulgatum** que son propios del Mediterráneo y desconocidos al sur de Canarias.

Como la subfauna B lo mismo acompaña que no al **Strombus bubonius** en la actualidad.

Ocurre que en este yacimiento el único elemento auténticamente cálido es el *Strombus* y además acompañado de una fauna que hoy día es incompatible con él.

CUADRO 7

FUERTEVENTURA



En Punta de la Carnecería, en el extremo sur de Jandía, no se encontraron **Strombus**, pero sí **Patella**, **Thais** y algas calcáreas, todo ello fuertemente incrustado.

En el extremo opuesto del tramo de Jandía, en la playa Punta del Chupadero el conglomerado presenta incrustados **Strombus bubonius**, **Thais** y **Patella**, aunque escasas y en la Playa de la Laja así mismo incrustados:

**Charonia nodifera** (LAMARCK, 1822)  
**Conus mediterraneus** BRUGUIERE, 1790  
**Thais haemastoma** (LINNE, 1767)

Y en Las Playas, algo más al este de Gran Tarajal, se encuentra incrustados

**Strombus bubonius** LAMARCK, 1822  
**Cerithium** sp.  
**Thais haemastoma** (LINNE, 1767)

En Morro Jable (+ 3 m) y debajo del nivel de + 55 m.

**Strombus bubonius** LAMARCK, 1822  
**Phacoides adansonii** (D'ORBIGNY, 1840)

Y finalmente, en Playa Puerto Rico el conglomerado está suelto, contiene abundante fauna pero no **Strombus**. La fauna es la siguiente:

- **Patella aspera** LAMARCK, 1819
- **Patella gomesi** DROUET, 1858
- **Monodonta turbinata** (BORN, 1780)
- **Cerithium vulgatum** (BRUGUIERE, 1789)
- **Erosaria spurca** (LINNE, 1758)
- **Cymatium cutaceum** (LINNE, 1757)
- **Charonia nodifera** (LAMARCK, 1822)
- **Bursa scrobiculata** (LINNE, 1766)
- **Murex turbinatus** LAMARCK, 1822
- **Thais haemastoma** (LINNE, 1767)
- **Columbella rustica** (LINNE, 1758)
- **Cantharus viverratus** (KIENER, 1834)
- **Marginella glabella** (LINNE, 1758)
- **Conus papilionaceus** BRUGUIERE, 1792
- **Conus mediterraneus** BRUGUIERE, 1790
- **Cardium tuberculatum** LINNE, 1758
- **Phacoides adansonii** (D'ORBIGNY, 1840)

De ellos, los señalados, corresponden a especies que en la actualidad no se encuentran ya al sur de Canarias. Las otras son especies que tanto pueden vivir con el **Strombus** como sin él.

b) Nivel con **Patella** (+ 1–2 m), sin **Strombus**

Preferentemente situado en el norte de la isla, desde el Faro del Tostón, al oeste, hasta Puerto del Rosario, en el este, también a tramos discontinuos, se observa mejor en Corralejo, Punta la Tiñosa, Caleta del Barco e isla de Lobos.

La fauna incrustada en el conglomerado es muy abundante en individuos pero está constituida casi exclusivamente por **Charonia nodifera**, **Thais haemastoma** y **Patella**.

Por encima de este conglomerado, que se apoya sobre la rasa marina y que es bañado diariamente por las olas de la marea alta, se encuentra a lo largo de muchos kilómetros, y generalmente sobre las dunas actuales, una inmensa cantidad de conchas. Estas conchas pertenecen a las mismas especies que se encuentran incrustadas algo más abajo. Hoy día no viven en esa abundancia. Resulta muy difícil asegurar si se trata de restos de concheros, que por otra parte, en algunos sitios, existen sobrepuestos o mezclados.

Cabe preguntarse si proceden de la destrucción, principalmente eólica, de una arenisca fosilífera o bien restos de un antiguo cordón playero.

c) Cordón holoceno a + 3 m. (Fig. 19)

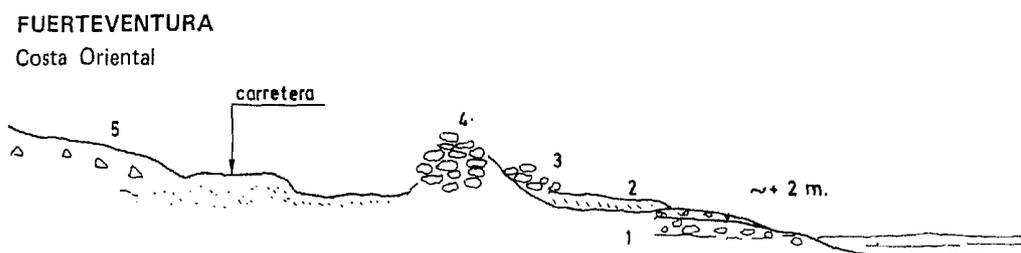


Figura 19.— Puerto del Rosario (un km. al Norte), Fuerteventura.

1) Conglomerado muy compactado, con *Patella*, 2) Areniscas grises con algún canto rodado con *Patella*, 3) cordón actual, 4) Cordón holoceno con cantos procedentes de la playa consolidada inferior, contiene abundantes *Patella*, *Thais*, *Cerithium*, etc. 5) Aluvial.

En algunas localidades, pero especialmente claro, al norte de Puerto del Rosario (unos dos kilómetros), existe un antiguo cordón litoral un poco más alto que el actual y por encima del nivel "con *Patella*", entre cuyos cantos rodados hay algunos que proceden del conglomerado del nivel inferior de + 1–2 m "con *Patella*". La fauna que contiene el cordón es numerosísima, en su mayor parte *Patella*. Se han clasificado las especies siguientes:

*Patella* aff. *candel* D'ORBIGNY, 1840  
(= *Patella safiana* LAMARCK, 1819 erosionada)  
*Patella gomesi* DROUET, 1858  
*Patella lusitanica* GMELIN, 1789  
*Charonia nodifera* (LAMARCK, 1822)  
*Bursa scrobiculator* (LINNE, 1766)  
*Thais haemastoma* (LINNE, 1767)

La fauna resulta ser la misma que la del nivel + 1–2 m "con *Patella*" y la misma que se encuentra suelta por encima de las dunas y en el suelo rojo superpuesto al conglomerado con *Strombus* de Matas Blancas. Allí se mezcla con algunos *Strombus* sueltos.

En resumen: Se puede admitir que el nivel con *Strombus* y el nivel con *Patella* son el mismo y que hay un cordón holoceno posterior. En este caso hay que admitir también que los *Strombus bubonius* del Cuaternario de Canarias requieren unas condiciones ecológicas diferentes de las que requieren los actuales *Strombus bubonius* de la Guinea.

O bien, se puede admitir que existe un nivel con *Strombus* (del último interglacial) un nivel posterior con *Patella* (inter Würm, probablemente el Ouljiense de Marruecos) y el cordón holoceno.

d) Nivel con *Strombus coronatus* (+ 10–55 m)

Para su mejor exposición se ha dividido en los apartados: costa de sotavento de Jandía, costa de barlovento de Jandía y costa noroccidental de Fuerteventura.

**JANDIA, SOTAVENTO:**

Sobre el acantilado volcánico, desde la zona de Costa Calma hasta la misma punta de Jandía, se encuentra, a altura variable, sobre una plataforma inclinada, un conglomerado de oscuros cantos volcánicos, redondeados, con una potencia variable entre 25 cm y algo más de un metro. Sobre él, unas areniscas claras y, encima de todo, frecuentemente, una antigua duna o bien formaciones aluviales con gran cantidad de nidos fósiles de *Iconeumónidos*, recubierto por una costra calcárea, el caliche llamado en Canarias tosca blanca. La potencia de la arenisca, que a veces puede contener algunas hiladas de cantos bien redondeados, es también variable, pero siempre oscila alrededor del metro. En la fauna es constante la presencia de *Strombus coronatus*, *Gryphaea virleti* y *Nerita emiliana*, verdaderos fósiles guía.

En Playa Esmeralda a + 10 m se colectó:

*Patella* sp. (un fragmento)

Muy escasa, aislada, con toda probabilidad se trata de *Patella coerulea* LINNE, 1758 que se encuentra también en el Plioceno marroquí y que en la actualidad presenta una morfología muy variable.

<i>Nerita emiliana</i> Mayer, 1872	Mioceno–Plioceno
<i>Strombus coronatus</i> DEFRANCE, 1827	Plioceno
<i>Spondylus gaederopus</i> LINNE, 1758	Mioceno–Plioceno–Actual
<i>Gryphaea virleti</i> (DESHAYES, 1832)	Plioceno–Pleistoceno
<i>Venerupis decussata</i> (LINNE, 1758)	Plioceno–Actual
<i>Angulus planatus</i> (LINNE, 1758)	Mioceno–Plioceno–Actual

Además numerosos moldes de Bivalvos y Gasterópodos así como *Balanus* sp.

Unos kilómetros más al sur de Playa Esmeralda en la Playa del Hotel Jandía (un kilómetro antes del hotel) se encuentra a + 20 m el mismo nivel conteniendo:

<i>Natica</i> sp. (molde)	
<i>Strombus coronatus</i> DEFRANCE, 1827	Plioceno
<i>Gryphaea virleti</i> (DESHAYES, 1832)	Plioceno–Pleistoceno

En Morro Jable, el mismo nivel alcanza la altura de + 55 m y allí se colectó:

<i>Carithium</i> sp.	
<i>Nerita emiliana</i> MAYER, 1872	Mioceno–Plioceno
<i>Strombus coronatus</i> DEFRANCE, 1827	Plioceno
<i>Gryphaea virleti</i> (DESHAYES, 1832)	Plioceno–Pleistoceno

CUADRO 3. — NIVELES CON SIROMBUS DE FUERTEVENTURA

Jandia Sotavento		Jandia Barlovento		Costa Nor-occidental		fauna	TIRRENIENSE
alturas	localidades	alturas	localidades	alturas	localidades		
3 m.	Pta. Chupadero Pta. Rico Matas Blancas Pta. Molinillos Morro Jable Pta. del Viento Playa de las Pilas Pta. Carnecería	3 m.	Pta. Playa (Cafete)				
10-55 10 m.	Playa Esmeralda Pta. del Viento Playa de las Pilas Pta. del Tigre Pta. del Cofillo Playa H. Jandia Cerca del cementerio Valle de Escobones Morro Jable	20 m. 30 m.	Ugan Pta. Playa (Cafete) Agua Tres Piedras	8 m. 10 m.	Tebeto B&G Esquinzo  Aljibe de la Cueva  Pto. Peña B&G Jarubio Pta. Gorda	<p>N. N. S. N. G. Rothpletzia rudista N. N. N. G.</p>	PLIOCENO INF.

S. con SIROMBUS  
N. con NERITA  
G. con GRYPHAEA

Y además, fragmentos de pectínidos, moldes de Gasterópodos, algas cálcareas y corales.

Cerca del Cementerio a + 30 m se colectó:

*Cerithium* sp.  
*Strombus coronatus* DEFRANCE, 1827  
*Gryphaea virleti* (DESHAYES, 1832)  
*Chama* sp.

En el Valle de los Escobones se encuentra la misma formación a + 30 m. En el Puerto del Viento y Playa de Las Pilas a + 10 m. En esta última se colectó:

*Nerita emiliana* MAYER, 1872  
*Strombus coronatus* DEFRANCE, 1827  
*Gryphaea virleti* (DESHAYES, 1832)

Y numerosos moldes de Bivalvos y Gasterópodos.

Finalmente, en Punta del Tigre y punta Cotillo a + 10 m, se colectó:

*Haliotis tuberculata* LINNE, 1758      Mioceno—Plioceno—actual  
*Strombus coronatus* DEFRANCE, 1827      Plioceno  
*Turritella* sp.  
*Dosinia exoleta* (LINNE, 1758)      Mioceno—Plioceno—actual  
Moldes de Bivalvos y Gasterópodos.

En ninguna parte se encontraron superpuestos diferentes depósitos con *Strombus coronatus*. Si se observó que todos ellos reposan sobre una plataforma inclinada hacia el mar y que la altura máxima se encuentra en Morro Jable, donde el dibujo de la costa hace un codo, y que las alturas van siendo menores a un lado y a otro de este punto, hasta que en los dos extremos, Punta Cotillo—Punta del Tigre y Costa Calma, alcanza los 10 m.

En Morro Jable y más al oeste, se encuentran el nivel con *Strombus bubonius* a + 3 m y más arriba (de 55 a 10 m) el depósito con *Strombus coronatus*

#### JANDIA, BARLOVENTO:

Es una zona de difícil acceso y que presenta el interés de servir de enlace entre la costa de sotavento de Jandía y la costa noroccidental de Fuerteventura, en la que realizó CROFTS (1965) su estudio.

Se han visitado tres puntos de este tramo de costa y en ellos se comprobó que las formaciones se proseguían durante algunos kilómetros al menos.

En Ugán (fig. 20) sobre el complejo basal atravesado de diques, se encuentra un potente conglomerado de al menos dos metros de potencia, con grandes cantos en la base, que se hacen de menor tamaño en la parte superior y a veces contiene pequeñas hiladas de arenisca clara. Lateralmente, en la desembocadura del barranco (medio km. al S. de Ugán) el conglomerado es sustituido por areniscas grises. Encima del conglomerado se encuentran más de diez metros de arenas eólicas compactadas, con *Helix* y con una composición calcárea, en la base, aparece *Nerita emiliana* y *Patella* cf. *intermedia*. En las arenas eólicas aparecen unos largos lentejones de cantos volcánicos angulosos y con fragmentos de *Nerita*, y, uno de ellos (a + 20 m) contiene

PENINSULA DE JANDIA (Fuerteventura) ESCALA 1:200.000

- Localidades visitadas
- \* Presencia de STROMBUS

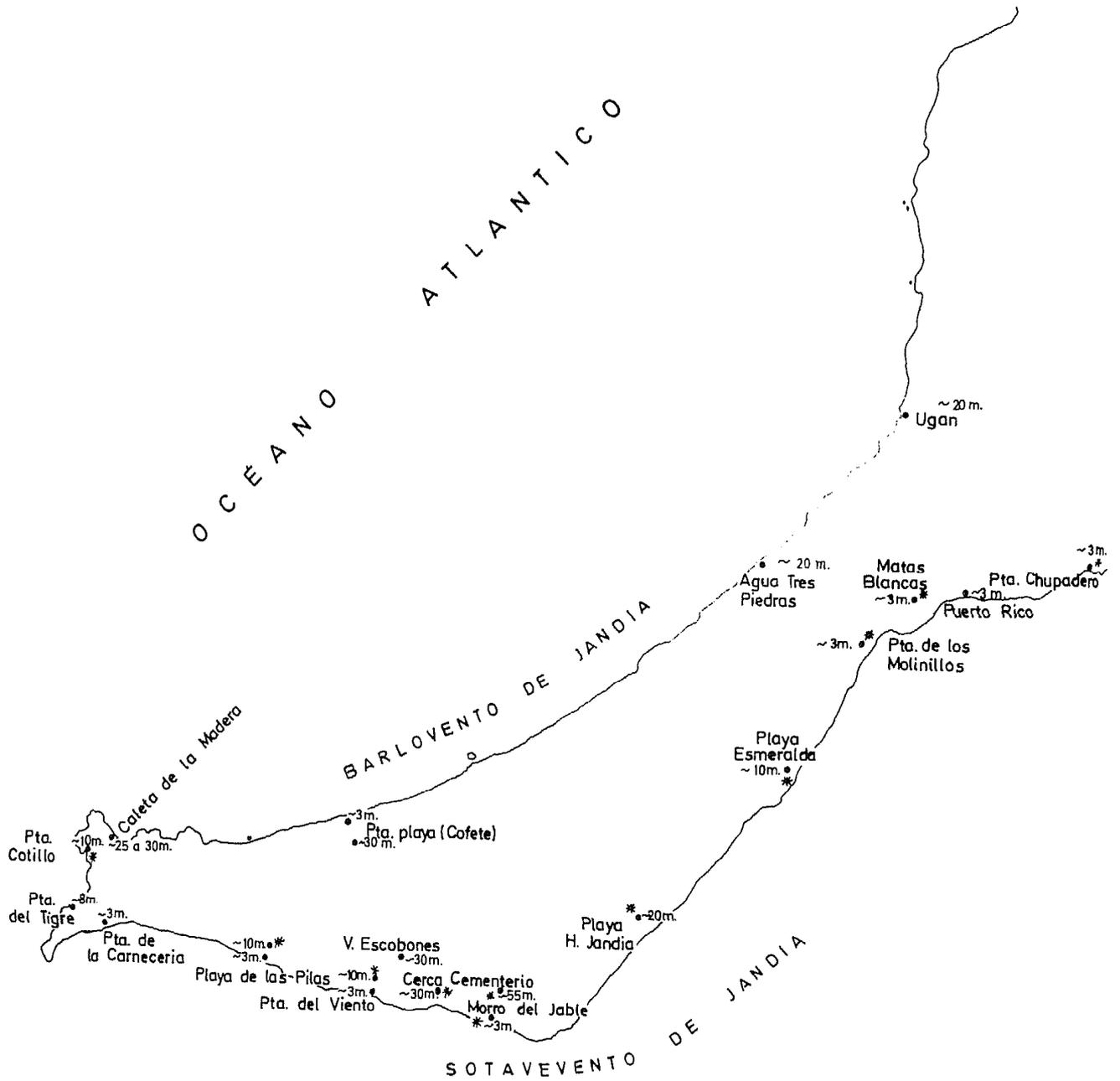


FIG. 32

# DEPOSITOS MARINOS DE FUERTEVENTURA Y LANZAROTE.

- nivel con *Strombus bubonius*. (3 m.)
- ⊙ cordon holoceno
- ++++ nivel con *Patella*.
- + - + - + - Plioceno (10-55 m.)
- ..... nivel a 16 m.
- - - - - posible union.

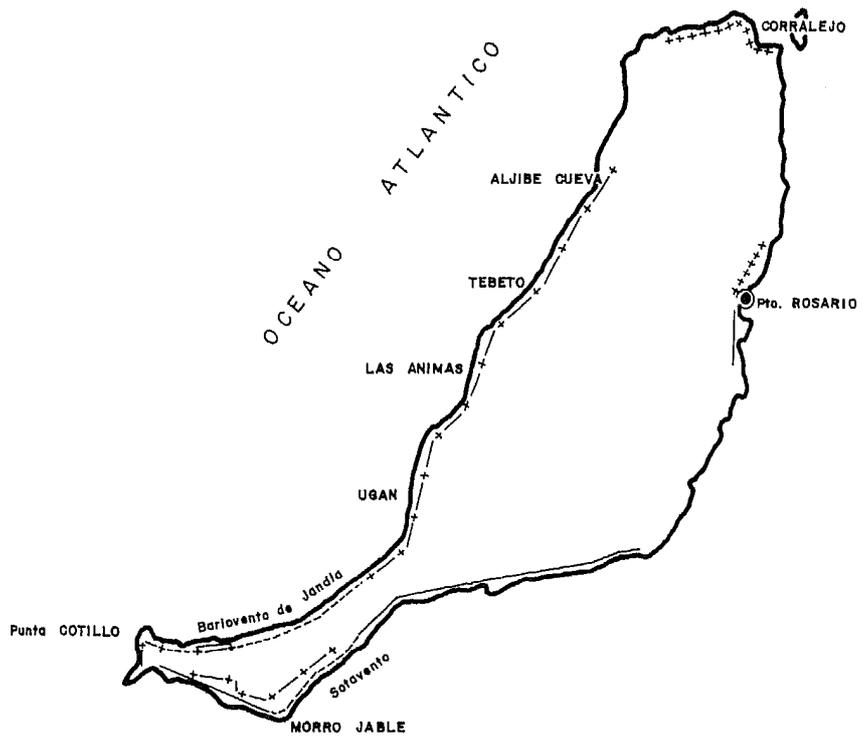
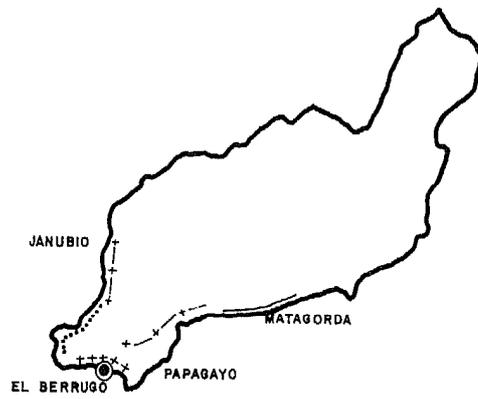


FIG. 33

abundante fauna, clastos angulosos de lumaquetas con *Nerita emiliana* y *Gryphaea virleti*.

FUERTEVENTURA  
Costa Occidental

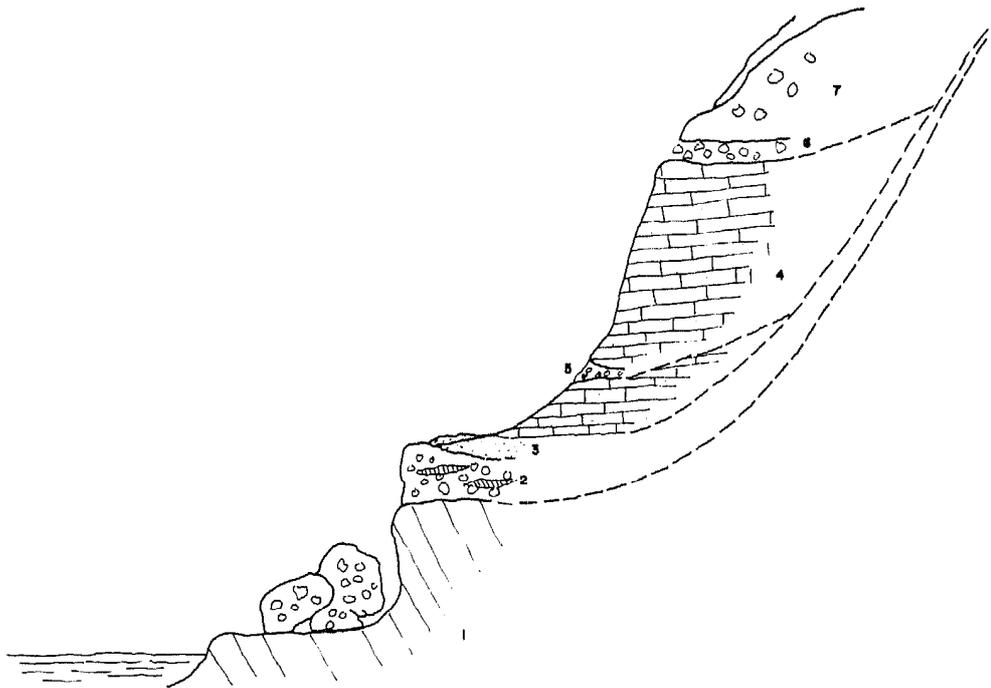


Figura 20.— Ugan (medio km. al sur), Fuerteventura

1) Complejo basal ?, 2) Conglomerado, 3) Areniscas con *Nerita emiliana*, *Patella cf. intermedia*, 4) Arenas eólicas cementadas con *Helix*, 5 y 6) Lentejones de conglomerado de clastos angulosos con *Nerita emiliana* y *Gryphaea virleti* y clastos angulosos de lumaquetas, 7) Aluvial.

(Con la ayuda de los Profesores STEARNS y FUSTER).

Las arenas calcáreas están limitadas en su parte superior por una formación aluvial, con nidos fósiles de *lceumónidos*.

En Agua Tres Piedras se encuentra algo muy parecido a Ugán. El conglomerado de base tiene aquí poca potencia. Encima de él, en el contacto con las arenas eólicas compactadas continúan:

*Nerita emiliana* MAYER, 1872  
*Patella cf. intermedia* (JEFFREYS, 1865)

Las arenas eólicas compactadas presentan aquí una potencia de unos 20 m. En ella

aparecen frecuentes intercalaciones de lentejones de conglomerados con clastos angulosos y en los cuales se encuentra también algún fragmento de *Nerita emiliana*. Algunos de estos lentejones se pueden seguir a lo largo de varios kilómetros y su espesor medio aproximado a un metro. Por encima de ellas hay un suelo arenoso de más de dos metros de potencia que contiene innumerables nidos fósiles de *Incumónidos*. Está sobremontado por unas areniscas grises estratificadas con figuras de disolución alveolar y diferencial.

En Punta Playa, Cofete, aparece el nivel de + 3 m, en él no se encontró fauna reconocible. Sobre el acantilado volcánico a + 30 m existe un conglomerado y sobre él una arenisca que contienen una fauna muy triturada, indeterminable. Todo ello cubierto por la gran duna fósil que se apoya sobre las montañas del fondo, a lo largo de varios kilómetros.

#### COSTA NOROCCIDENTAL DE FUERTEVENTURA

Esta zona es la estudiada por GROFITS (1965) y merecía una seria revisión en la que se considerara la Paleontología.

En la Playa del Aljibe de la Cueva (fig. 26) a + 10 m se encontró:

<i>Haliotis tuberculata</i> LINNE, 1758	Mioceno—Plioceno—actual
<i>Patella coerulea</i> Linne, 1758	Plioceno—actual
<i>Nerita emiliana</i> MAYER, 1872	Mioceno—Plioceno
<i>Gibbula filiformis</i> DE RAYNEVAL, 1854	Plioceno
<i>Cerithium</i> sp.	
<i>Strombus coronatus</i> DEFRANCE, 1827	Plioceno
<i>Rothpletzia rudista</i> SIMONELLI, 1890	sólo conocida del "Mioceno" de Las Palmas.
<i>Conus</i> sp.	
<i>Spondylus gaederopus</i> LINNE, 1758	Mioceno—Plioceno—actual
<i>Gryphaea virleti</i> (DESHAYES, 1832)	Plioceno—Pleistoceno.
<i>Phacoides columbella</i> (LAMARCK, 1818)	Mioceno—Plioceno—actual
<i>Angulus planatus</i> (LINNE, 1758)	Mioceno—Plioceno—actual

#### FUERTEVENTURA

Costa occidental

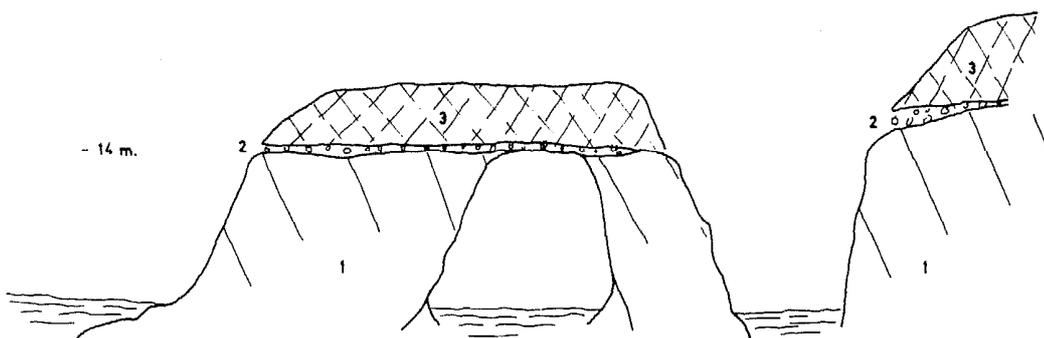


Figura 21.— Las ánimas, costa occidental de Fuerteventura. (Comunicación personal del Prof. J.M. FUSTER)  
1) Complejo basal, 2) Conglomerado y areniscas marinos, 3) Pillow—lavas de la Serie II.

**FUERTEVENTURA**  
Costa occidental

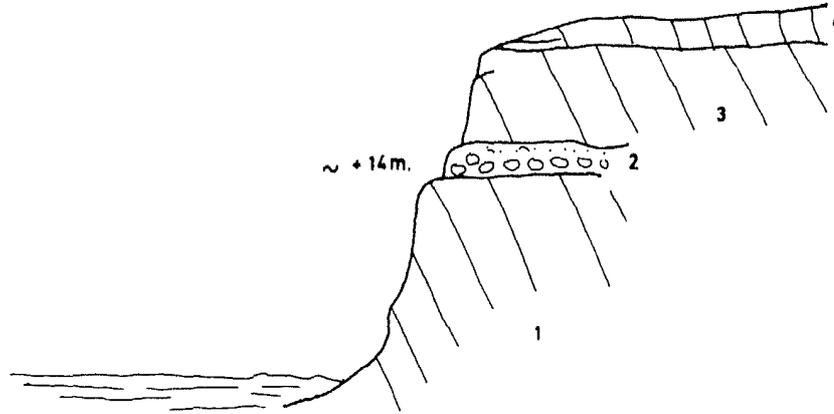


Figura 22.— Barranco de Jarubio, costa occidental de Fuerteventura.

1) Complejo basal, 2) Conglomerado y areniscas fosilíferas, con *Nerita emiliana*, *Gryphaea virleti*, *Patella cf. intermedia*, 3) Coladas de la serie II, 4) Tosca blanca.

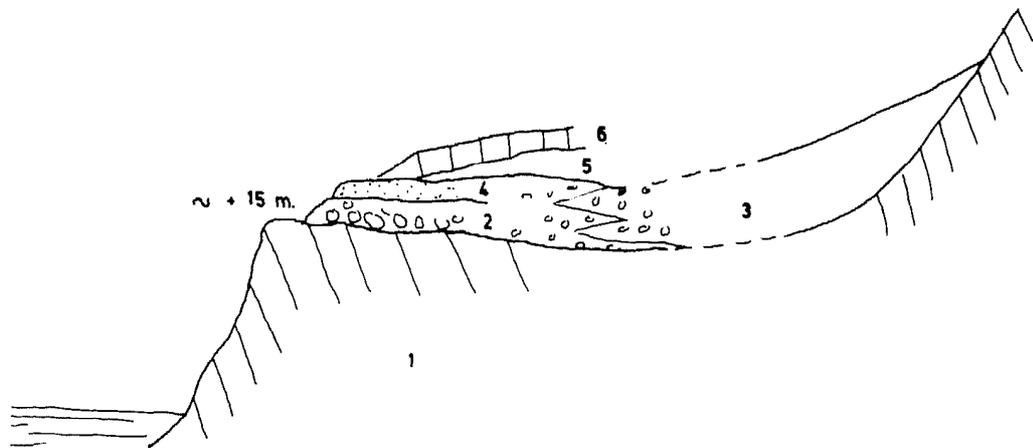
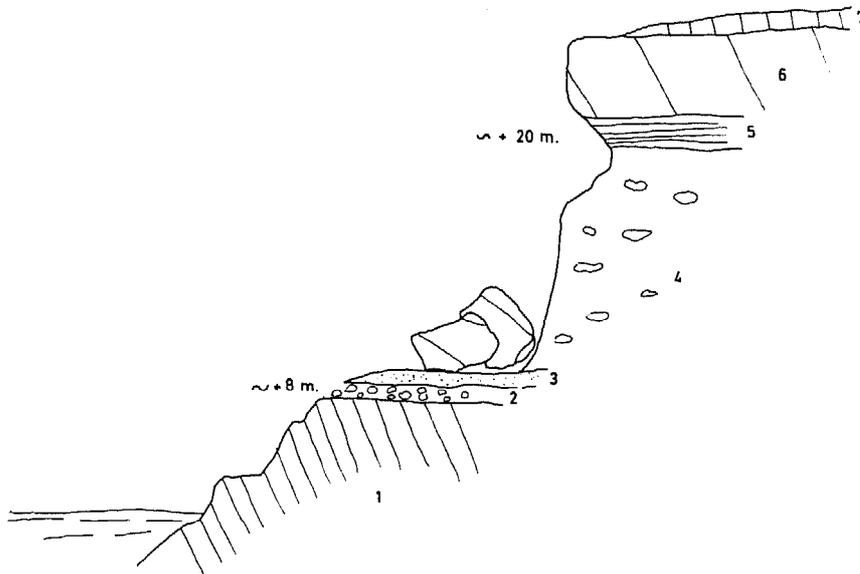


Figura 23.— Santa Inés, costa occidental de Fuerteventura

1) Complejo basal, 2) Conglomerado, 3) Aluvial o derrubios, 4) Areniscas fosilíferas con *Patella cf. intermedia* y *Gryphaea virleti*, 5) Aluvial, 6) Tosca blanca.

# FUERTEVENTURA

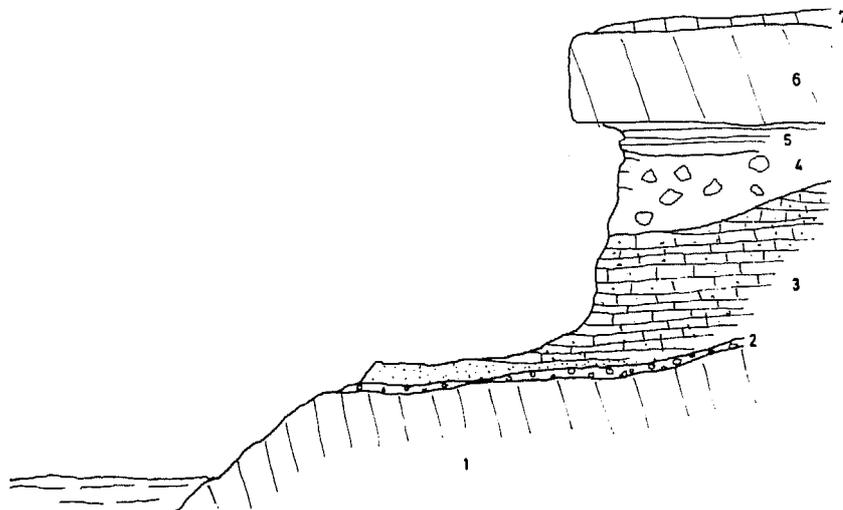
costa occidental



## TEBETO

Figura 24.— Tebeto, costa occidental de Fuerteventura

1) Complejo basal, 2 y 3) Conglomerado y areniscas fosilíferas con *Nerita emiliana*,  
4) Detrítico, 5) Almagre, 6) Coladas de la Serie II, 7) Tosca blanca.  
(con ayuda del Prof. STEARNS)



## ROSA AL SUR DE TEBETO

Figura 25.— Rosa al sur de Tebeto.

1) Complejo basal, 2) Conglomerado y areniscas fosilíferas con *Nerita emiliana*, 3)  
Arenas eólicas compactadas, 4) Detrítico, 5) Almagre, 6) Coladas de la serie II,  
7) Tosca blanca.  
(con ayuda del Prof. STEARNS)

FUERTEVENTURA  
Costa occidental

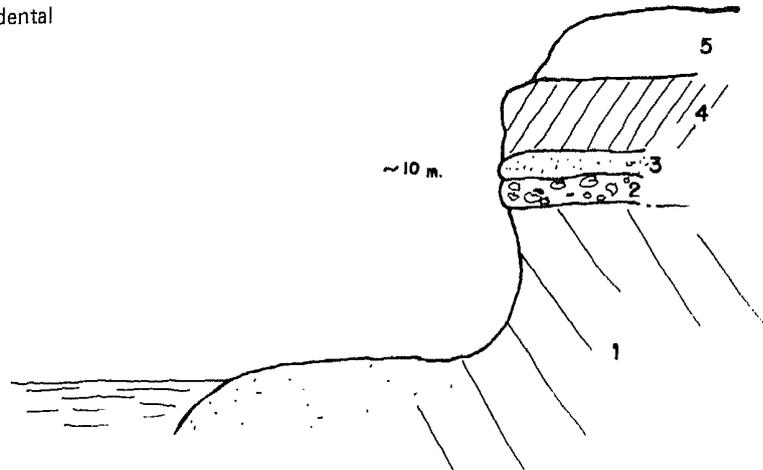


Figura 26.— Aljibe de la Cueva, costa noroccidental de Fuerteventura.  
1) Aglomerado de la Serie basáltica I atravesado por diques 2) Conglomerado con *Strombus coronatus*, *Nerita emiliana*, *Gryphaea virleti*, *Rothpletzia rudista* etc.  
3) Areniscas fosilíferas con la misma fauna y en su parte superior arenas eólicas 4) Coladas de la serie basáltica II, 5) caliche.

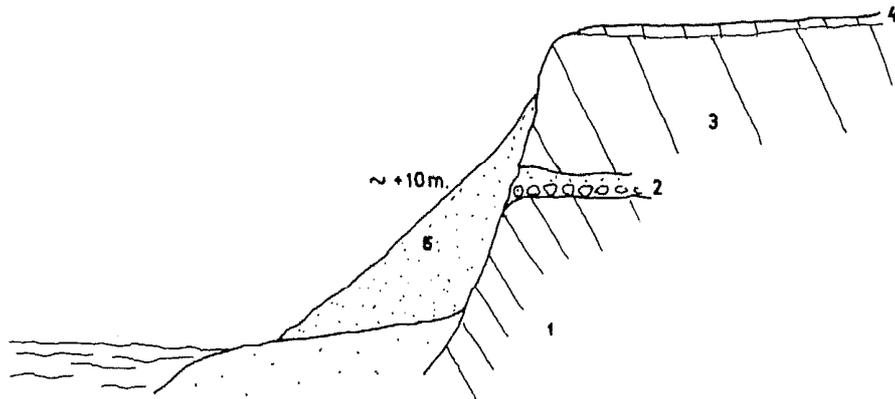


Figura 27.— Barranco de Esquinzo, costa noroccidental de Fuerteventura.  
1) Complejo basal, 2) Conglomerado y areniscas fosilíferas con *Nerita emiliana* y *Gryphaea virleti*, 3) Coladas de la Serie II, 4) Tosca blanca, 5) Duna actual.

Y además numerosos moldes de Bivalvos y Gasterópodos, *Balanus* sp. y algas calcáreas.

Esta playa había sido considerada ouliense en el trabajo de CROFTS. La fauna es claramente pliocena y en ella destaca la abundantísima presencia de *Rothpletzia rudista* que hasta ahora no se conocía nada más que del "Mioceno" de Las Palmas en donde presenta la misma abundancia.

Más al sur de este punto se ha observado este mismo depósito marino en Barranco de

Esquinzo (fig. 27) a + 10 con *Nerita emiliana* y *Gryphaea virleti*, en Tebeto (fig. 24) a + 8 m, en la Rosa al sur de Tebeto (fig. 25) a + 8 m y en Barranco de Jarubio (fig. 22) a + 14 m. Aquí se colectó:

*Haliotis tuberculata* LINNE, 1758  
*Patella coerulea* LINNE, 1758  
*Nerita emiliana* MAYER, 1872  
*Gryphaea virleti* (DESHAYES, 1832)

Estas localidades presentan el interés de que el yacimiento está recubierto por las lavas de la serie II y que ésta ha sido datada radiométricamente, como se verá más adelante en 1,82 y 4,2 millones de años.

En Santa Inés (fig. 23) a + 15 m se colectó:

*Patella intermedia* JEFFREYS, 1865

Difícil de separar de *Patella coerulea* LINNE, 1758 que es muy variable.

*Nerita emiliana* MAYER, 1872  
*Spondylus gaederopus* LINNE, 1758  
*Gryphaea virleti* (DESHAYES, 1832)  
*Balanus* sp.

En Punta Gorda a + 16 m y en Puerto de la Peña a + 13 m, continúan apareciendo *Nerita emiliana* y *Gryphaea virleti*.

Por otra parte, las mismas calizas de Ugán y Agua Tres Piedras se encuentran, a potencias variables, en la Rosa al sur de Tebeto (fig. 25) y en el Aljibe de la Cueva.

Puede concluirse que estos depósitos entre + 7 y + 14 m (base de la formación) de la costa noroccidental de Fuerteventura, que son, probablemente del Plioceno inferior, se continúan en la costa de Barlovento de Jandía y también en la costa de sotavento, al menos las faunas son idénticas. Hay, por otra parte, elementos comunes en la fauna del "Mioceno" de Las Palmas y en este nivel de Fuerteventura.

## B LANZAROTE

a) Nivel con *Strombus bubonius* (+ 5 m) (Cuadro 8)

Matagorda (fig.28), al sur del aeropuerto, es el único yacimiento conocido. Se trata de un conglomerado bastante suelto cubierto de una formación aluvial. En gran parte está destruido y se encuentran abundantes fósiles sueltos en un suelo rojo. Recuerda bastante en esto a la parte superior del yacimiento de Matas Blancas en Fuerteventura.

La fauna colectada es la siguiente:

- *Patella gomesi* DROUET, 1858
- *Patella lusitanica* GMELIN, 1798
- *Cerithium vulgatum* BRUGUIERE, 1789
- *Strombus bubonius* LAMARCK, 1822
- *Luria lurida* (LINNE, 1758)

CUADRO 8

LANZAROTE

\* con *Strombus*.

LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS 1.967	FUSTER et al. 1968	KLUG, 1.967	autor de este trabajo.
<p>40-55m. * MAARIFIENSE</p> <p>35 m. ] * 23-25m. ] * ANFATIENSE</p> <p>16-18 m. RABATIENSE</p> <p>6 m. ] * 5 m. ] * OULJIENSE</p> <p>1 m. MELLAHIENSE</p>	<p>40-70m. * (nivel de 50m.) MAAFIRIENSE o SICILIENSE.</p> <p>16-25 m. (nivel de 20 m.) RABATIENSE, ANFATIENSE o EUTIRRENIENSE</p> <p>10 m. * OULJIENSE o NEOTIRRENIENSE</p> <p>5 m. ] 1 m. ] MELLAHIENSE o FLANDRIENSE</p>	<p>55-60 m. SICILIENSE</p> <p>40-45 m. ] 35 m. ] MINDEL-RISS 25-30 ] PALEOTIRRENIENSE</p> <p>15-18 m. EUTIRRENIENSE</p> <p>6-7 m. NEOTIRRENIENSE (inter. WÜRM)</p> <p>3-4 m. ] 1-2 m. ] FLANDRIENSE</p>	<p>20-60 m. ← PLIOCENO INF. con <i>S. coronatus</i></p> <p>16-18 m.</p> <p>5 m. ultimo interglacial. con <i>S. bubonius</i></p> <p>3 m. cordon holoceno</p> <p>2 m. nivel con <i>Patella</i> (inter. WÜRM)</p>

- Cassis undulata (GMELIN, 1789)
- Charonia nodifera (LAMARCK, 1822)
- Harpa rosea LAMARCK, 1844
- Thais haemastoma (LINNE, 1767)
- Murex sp.
- Conus papilionaceus BRUGUIERE, 1792
- Venus verrucosa LINNE, 1758
- Algas calcáreas

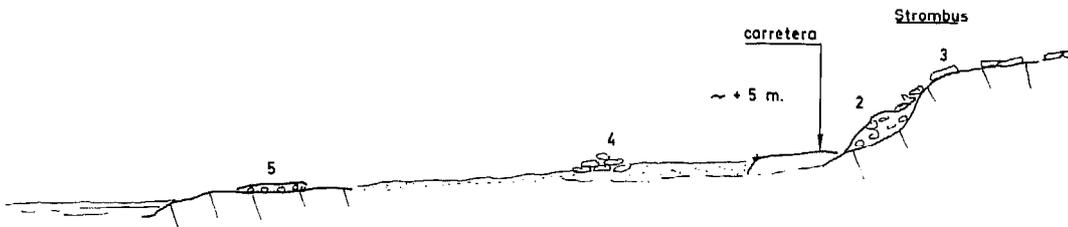


Figura 28.— Matagorda (7 km. al S. de Arrecife)

- 1) Lavas de la Serie I, 2) Conglomerado con *Strombus bubonius*, 3) Tosca blanca,
- 4) Cordón semidestruido, 5) Conglomerado con *Patella*.

De todas estas especies; *Harpa rosea* tiene la misma distribución actual que *Strombus bubonius*, pero es escasa; las señaladas con un punto no viven en la actualidad más al sur de Canarias y son claramente incompatibles con los *Strombus bubonius*.

Las restantes especies pertenecen a la subfauna B y por tanto pueden acompañar al *Strombus bubonius* como no.

b) nivel con *Patella* (+ 2 m)

Se le puede observar en las costas este y sur de Lanzarote, en algunos tramos aislados. Las salinas del Berrugo constituyen la localidad más clara con abundante y variada fauna (fig. 29) incrustada en una arenisca clara que reposa sobre un conglomerado de base visible en el barranco a unos trescientos metros de la costa actual.

## LANZAROTE

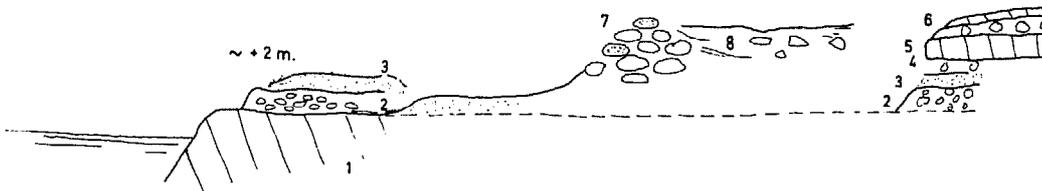


Figura 29.— El Berrugo, Lanzarote

- 1) Coladas de la Serie I, 2 y 3) Conglomerados y areniscas fosilíferas con *Patella*, *Charonia nodifera*, *Thais haemastoma*, etc, 4) Aluvial, 5) Coladas de la Serie II, no es segura su superposición aquí, a la playa fósil, 6) Aluvial y tosca blanca, 7) Cordón holoceno, 8) Aluvial.

Se colectó la siguiente fauna:

- *Patella gomesi* DROUET, 1858
- *Patella aspera* LAMARCK, 1819
- *Patella lusitanica* GMELIN, 1789
- *Fissurella nubecula* (LINNE, 1758)
- *Monodonta turbinata* (BORN, 1780)
- *Turritella triplicata* (BROCCHI, 1814)
- *Petalocochus subcancellatus* (BIVONA, 1832)
- *Bivonia semisurrecta* (BIVONA, 1832)
- *Spirogyphus glomeratus* (BIVONA, 1832)
- *Cerithium vulgatum* BRUGUIERE, 1789
- *Charonia nodifera* (LAMARCK, 1822)
- *Tonna galea* LINNE, 1758
- *Murex trunculus* LINNE, 1767
- *Thais haemastoma* (LINNE, 1767)
- *Columbella rustica* (LINNE, 1758)
- *Persicula miliaria* (LINNE, 1758)
- *Marginella glabella* (LINNE, 1758)
- *Conus mediterraneus* BRUGUIERE, 1790
- *Ostrea edulis* LINNE, 1766
- *Loripes lacteus* LINNE, 1758
- *Cerastoderma edule* (LINNE, 1767)
- *Venus verrucosa* LINNE, 1758
- *Venerupis decussata* (LINNE, 1758)
- *Meretrix chione* (LINNE, 1766)

Las especies señaladas con un punto, en la actualidad, no viven más al sur de Canarias. *Marginella glabella*, *Loripes lacteus* y *Cerastoderma edule* tienen como límite sur las costas de Mauritania y Senegal. Las restantes especies pertenecen a la subfauna B, cuya distribución geográfica actual se extiende desde el Mediterráneo a Angola.

El nivel del Berrugo se encuentra frente a Corralejo, en Fuerteventura, al otro lado del estrecho y ambos a la misma altura.

El mismo nivel aparece a intervalos en Matagorda y Playa Bastian al S y N respectivamente de Arrecife.

c) Cordón holoceno.

La presencia de un cordón holoceno, parcialmente destruido es probable en Matagorda. Aparece más claramente en El Berrugo. La fauna no puede diferenciarse de la del nivel con *Patella* y quizás provenga de él, lo mismo que algunos cantos rodados.

En resumen, el nivel de + 5 m con *Strombus* puede considerarse del último interglacial. El nivel con *Patella* debe pertenecer a un mar menos cálido, probablemente inter-Würm (quizás el Ouljiense).

d) Nivel con *Strombus coronatus* (+ 20–60 m)

En el sur de Lanzarote, a semejanza con Jandía en Fuerteventura, se encuentra una plataforma que se inclina más o menos suavemente hacia el mar. Está recubierta, a intervalos, por sedimentos marinos compuestos por conglomerados y areniscas. Generalmente los

## LANZAROTE

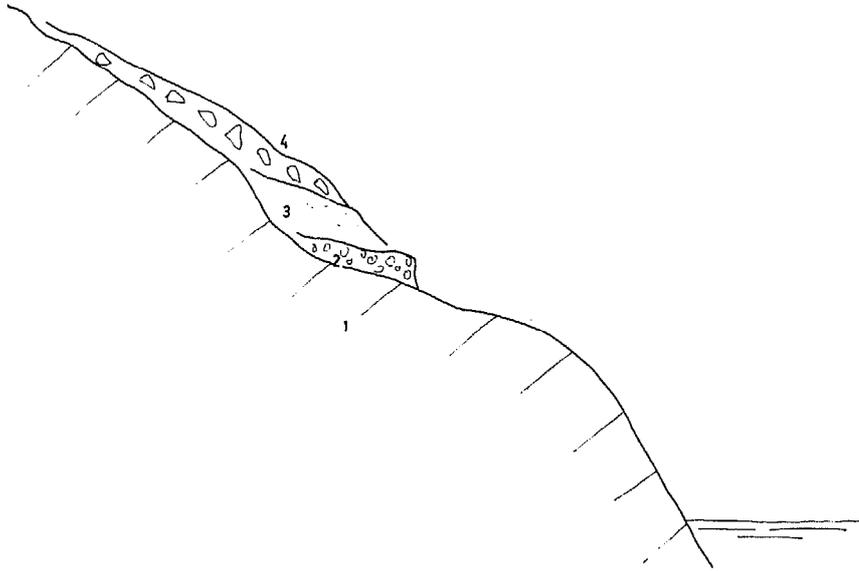


Figura 30.— Norte del Papagayo, Lanzarote

1) Lavas y piroclastos de la Serie I, 2) Conglomerado con *Strombus coronatus*, *Nerita emiliana*, *Gryphaea virleti* y *Patella cf. intermedia*, 3) Arenas eólicas consolidadas, 4) Derrubios.

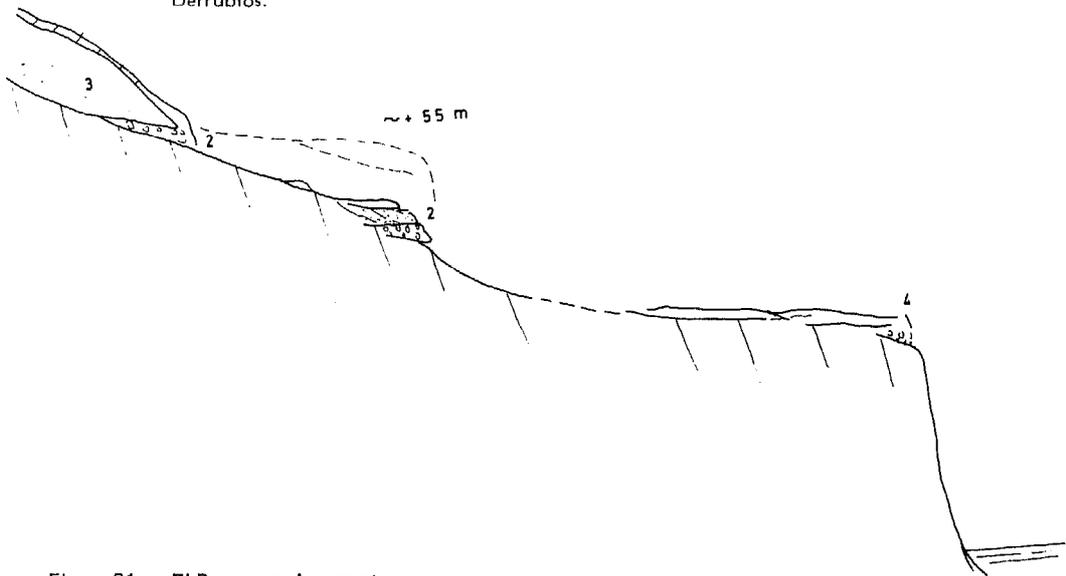


Figura 31.— El Papagayo, Lanzarote

1) Lavas y piroclastos de la Serie I, 2) Conglomerados y areniscas con *Strombus coronatus*, *Nerita emiliana*, *Gryphaea virleti* y *Patella cf. intermedia*, y *Rothpletzia rudista*, 3) Arenas eólicas consolidadas, 4) Tosca blanca.

conglomerados en la base, a veces intercalados ambos. Frecuentemente entre el depósito marino y el sustrato volcánico se encuentra una capa de yeso de origen continental, es decir, originado posteriormente al depósito marino. Este a su vez está recubierto, bien por dunas fósiles que se apoyan en las mantañas del fondo, o bien por aluviones. Finalmente una costra calcárea o tosca blanca.

En la zona del Papagayo (fig. 31) alcanza el depósito una altura máxima entre 50 y 60 m sobre el nivel del mar actual. Allí se colectó:

***Strombus coronatus*** DEFRANCE, 1827  
***Gryphaea virleti*** (DESHAYES, 1832)  
***Chama*** sp.  
 y ***Rothpletzia rudista*** SIMONELLI, 1890

Y en Playa de las Mujeres:

***Strombus coronatus*** DEFRANCE, 1827 Plioceno  
***Gryphaea virleti*** (DESHAYES, 1832) Plioceno, Pleistoceno  
***Dosinia exoleta*** (LINNE, 1758) Mioceno, Plioceno, actual  
***Angulus planatus*** (LINNE, 1758) Mioceno, Plioceno, actual

En el oeste, en las salinas de Janubio a + 20 m se colectó:

***Nerita emiliana*** MAYER, 1872  
 y moldes de Gasterópodos.

En el este, en la punta de Garajao a + 20 m se colectó:

***Patella ambroggii*** LECOINTRE, 1952 Plioceno

Quizás se trate de ***Patella coerulea*** LINNE, 1758, que es muy variable.

***Nerita emiliana*** MAYER, 1872 Mioceno, Plioceno  
***Cerithium*** sp.  
***Strombus coronatus*** DEFRANCE, 1827 Plioceno  
***Murex trunculus*** LINNE, 1767 Mioceno, Plioceno, actual  
***Thais callifera*** LAMARCK, 1822 actual  
***Conus mediterraneus*** BRUGUIERE, 1790 Mioceno, Plioceno, actual  
***Glycymeris*** sp.  
***Gryphaea virleti*** (DESHAYES, 1832) Plioceno, Pleistoceno  
***Chama*** sp.  
 y algas calcáreas

La identidad de fauna y la similitud de los depósitos con los de Fuerteventura hace pensar que se trate del mismo Plioceno inferior.

e) Nivel problemático de + 16—18 m.

Constituido por los yacimientos de Rincón del Palo y Piedra Alta en la costa oeste de Lanzarote y a + 16—18 m. Presentan una fauna rica en especies que ha sido estudiada por LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS (1967) y clasificada como cuaternaria. La ausencia de los elementos "guía"; ***Strombus***, ***Nerita*** y ***Gryphaea*** impide correlacionarlas con las del Plioceno

y cabe la posibilidad de una playa cuaternaria.

Las especies colectadas en el Rincón del Palo fueron las siguientes:

<i>Bursa marginata</i> GMELIN, 1790	Mioceno, Plioceno, actual
<i>Gadinia garnoti</i> PAYRAUDEAU, 1826	Plioceno, actual
<i>Ostrea</i> sp.	
<i>Lima lima</i> (LINNE, 1758)	Mioceno, Plioceno, actual
<i>Spondylus gaederopus</i> LINNE, 1758	Mioceno, Plioceno, actual
<i>Venus gallina</i> LINNE, 1767	Plioceno, actual

C GRAN CANARIA (Cuadro 9)

GRAN CANARIA

\* presencia de *Strombus*

ZEUNER 1.958	KLUG y otros 1.968	autor de este trabajo.
	140-150 m. MIOCENO	
	90-100 m. PLIO-PLleistoceno	PLIOCENO-INF
	78-85 m.	
	100 m. PRETIRRENIENSE	80 m. (Agate)?
	*65 m.	
	55 m.	
	35 m. PALEOTIRRENIENSE (MINDEL-RISS)	30 m. (300.000-500.000 años.) <u>Patella y Gryphaea</u>
18 m. MONASTIRIENSE PRINCIPAL.	15-18 m. EUTIRRENIENSE	15 m. de (R. y S) 12 m. (La Isleta)?
8 m. MONASTIRIENSE TARDIO.	*7-8 m. NEOTIRRENIENSE	7-8 m. (Lyell) RISS-WÜRM con <u>Strombus bubanius</u>
4 m. EPIMONASTIRIENSE	4 m. FLANDIENSE	
	1-2 m.	1-2 m. inter WÜRM

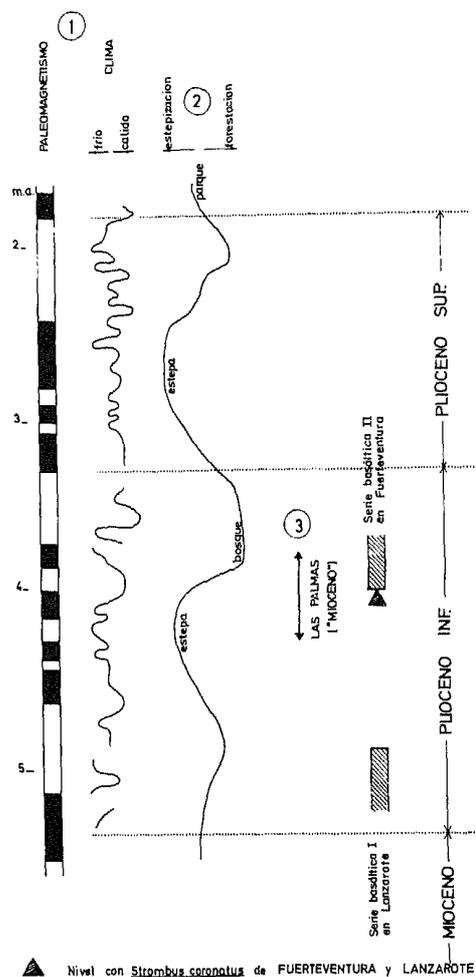


Figura 34.— Posición cronoestratigráfica de los niveles con *Strombus coronatus* de las Islas Canarias.

- 1) De BIGAZZI, BONADONNA y IACCARINO (1973, p.420)
- 2) Según AGUIRRE, SORIA y MORALES (inédito) en Europa occidental (España y Francia sobretudo).
- 3) De las dataciones radiométricas de LIETZ y SCHMINCKE (1975) y ABDEL-MONEN, WATKINS y GAST (1971).

La fauna del Nivel con *Strombus coronatus* indica una temperatura muy cálida. La playa se relaciona estrechamente con las coladas de la Serie II de Fuerteventura debido a la presencia de Pilow-lavas en el Puerto de La Peña y en el Barranco de Sojames y otros puntos de la costa nordoccidental (comunicación personal de Prf. J,M, FUSTER, véase figs. 40 y 41). Por el momento existen dos dataciones radiométricas para la Serie II, una de 1,8 y 4,2 m.a. (ABDEL-MONEN et al 1971). La cifra mayor sitúa pues el nivel marino, que pudiera ser algo más antiguo. Tanto en el yacimiento del Aljibe de la Cueva (Fuerteventura) como en el depósito de Las Palmas aparece *Rothpletzia rudista* únicas localidades de donde es conocida. En Lanzarote el nivel con *S. coronatus*, *Nerita emiliana*, *Gryphaea virleti* y *Rothpletzia rudista* descansa sobre la serie basáltica I datada en 5,3 m.a. y más.

Es la isla que presenta mayores dificultades para la interpretación general de sus líneas de costa antiguas.

Los yacimientos cuaternarios con **Strombus bubonius** han desaparecido y en general todo el litoral se encuentra muy removido por las construcciones. Por otra parte presentan una complejidad real que requiere un esquema algo más complicado que el de Fuerteventura y Lanzarote.

En primer lugar, el conocido Mioceno de Las Palmas, atribuido al Mioceno medio por ROTHPLETZ y SIMONELLI (1890) ha sido revisado por ANGUITA VIRELLA y RAMIREZ DEL POZO (1974) que por determinaciones micro-paleontológicas lo atribuyen al Mioceno superior o al Plioceno inferior.

Efectivamente el **Globigerinoides extremus extremus** llega, según PERCONIG (1974, p. 667) al Plioceno inferior y medio; en el Tabianiense, primera de las dos divisiones principales del Plioceno, lo citan IACCARINO et al. (1975) como **Globigerinoides obliquus extremus**, en varias localidades de Almería. Por tanto no tiene por qué ser miocena su asociación con **Globorotalia margaritae**, ni siquiera del Plioceno "basal"; puede llegar muy bien a 4 m a. antes del actual, que todavía es Plioceno inferior.

Por otra parte un reciente trabajo de LIETZ y SCHMINCKE (1975) data, por el método K-Ar, la formación de Las Palmas en 3,8 a 4,3 m.a. Ello la sitúa en el Plioceno inferior.

Finalmente en lo que respecta a la terraza de Las Palmas, del Plioceno inferior, los **Strombus coronatus** que contienen son idénticos a los **Strombus coronatus** de Fuerteventura y de Lanzarote y al prototipo del Plioceno del Mediterráneo como ya se vió.

Si a ello se añade la significativa presencia de **Rothpletzia rudista**, a pesar de las otras diferencias faunísticas, lo más probable es que este depósito de Las Palmas sea contemporáneo de los de Fuerteventura y Lanzarote que contienen el **Strombus coronatus**.

En el cementerio de Bañaderos a + 65 m KLUG (1968) cita un **Strombus bubonius** ("pretirreniense"). Se trata indudablemente de un **Strombus coronatus** y del Plioceno. Otros elementos del yacimiento denotan una gran semejanza con el de Las Palmas. Así; la presencia de grandes moldes de **Glycymeris**, algas calcáreas e incluso los grandes bloques redondeados y rubefactados.

En Gran Canaria, al igual que en las otras islas orientales es preciso descender al nivel de + 7,5 m (LYELL) para encontrar, otra vez los **Strombus**, pero ahora, el **Strombus bubonius** que caracteriza a los mares cálidos del último interglacial.

La presencia de **Strombus** a + 14 m, en Las Palmas, como podría desprenderse de una lectura poco atenta de ROTHPLETZ y SIMONELLI (1890) no debe considerarse cierta. Igualmente en el nivel a + 2 m (indicación confusa de ZEUNER). Este nivel de + 1-2 m se puede reconocer, a tramos discontinuos, en la costa oriental de Gran Canaria (por ejemplo en Playa de Salinetas y Playa de Arinaga). Debe corresponder al nivel con **Patella** de Fuerteventura y Lanzarote y datarse del Würm, quizás Ouljiense.

Grandes **Patella** y muy abundantes se encuentran a + 12 m en Las Salinas de la Isleta. Quizás se trate del mismo nivel que el citado por ROTHPLETZ y SIMONELLI a + 14 m. Hoy desaparecido.

La posición de este nivel queda dudosa y no se puede eliminar la tectónica.

Otro yacimiento presenta problema, el nivel a + 80 m de Agaete. Su fauna apenas indica nada, algunas especies que figuran en ella han vivido desde el Mioceno a la actualidad.

La edad que se le asigne puede ser cualquiera. Para LECOINTRE (1965) pudiera, incluso, tratarse de un Tirreniense contemporáneo del de Las Palmas y elevado tectónicamente. Para KLUG (1968) es un posible Plioceno. Quizás sea un poco anterior que el nivel de + 35 m de Arucas.

LIETZ y SCHMINCKE (1975) han datado el nivel de Arucas a + 35 m puesto que queda comprendido entre coladas volcánicas que por el método K—Ar han resultado ser de hace 300.000 y 500.000 años. Queda pues incluido el yacimiento dentro de la glaciación Mindel. Se colectó la fauna siguiente:

*Patella aspera* LAMARCK, 1819  
*Patella lusitanica* GMELIN, 1789  
¿(=*Patella candei* = *Patella gomesi*)?  
*Monodonta turbinata* (BORN, 1780)  
*Bolma rugosa* (LINNE, 1776)  
*Littorina* sp.  
*Cerithium vulgatum* (BRUGUIERE, 1789)  
*Luria lurida* (LINNE, 1758)  
*Charonia nodifera* (LAMARCK, 1822)  
*Bursa scrobiculata* (LINNE, 1766)  
*Thais haemastoma* (LINNE, 1767)  
*Columbella rustica* (LINNE, 1758)  
*Gryphaea virleti* (DESHAYES, 1832)  
*Begonia calyculata* (LINNE, 1758)

Curiosamente la fauna es la misma, a excepción de *Gryphaea virleti*, que la que se encuentra en el nivel + 1—2 m "con *Patella*" de Fuerteventura y Lanzarote. Y en lo que respecta a las *Patella*, al nivel + 12 m de la Isleta en Gran Canaria.

Por otra parte *Gryphaea virleti* se encuentra por primera vez en compañía de estas *Patellas* cuaternarias. Posiblemente desapareció poco después de los mares de Canarias.

## 6.— LA CRONOLOGIA DE LOS NIVELES CON *STROMBUS* Y LAS SERIES VOLCANICAS EN CANARIAS.

Dos han sido los métodos radiométricos empleados para la obtención de edades: el método de radiocarbono, a partir de conchas marinas (ERLENKEUSER y WILLKOMN) y el K/Ar aplicado a las coladas volcánicas (ABDEL—MONEM et al, 1971 y LIETZ y SCHMINCKE, 1975). Un tercer método radiométrico el U 234/Th 230, que utiliza conchas y preferiblemente corales fue utilizado solamente para el yacimiento del Confital (Gran Canaria) obteniéndose 100.000 ± 30.000 años (THURBER, BROECKER y KAUFMAM, 1965). Actualmente hay alguna muestra en procesamiento (STEARNS).

El método de radiocarbono tiene un límite de aplicación de unos 35.000 años, por lo que su utilización en conchas, presumiblemente mucho más viejas, resulta de muy escaso valor.

FUERTEVENTURA

LANZAROTE

GRAN CANARIA

10-55 m	20-60 m.	80 m. (AGAETE) ?
<p>PLIOCENO INF.</p> <p><i>Strombus coronatus</i> <i>Nerita emiliana</i> <i>Gryphaea virleti</i> <i>Rothpletzia rudista</i> <i>Patella cf. intermedia</i></p>	<p>PLIOCENO INF.</p> <p><i>Strombus coronatus</i> <i>Nerita emiliana</i> <i>Gryphaea virleti</i> <i>Rothpletzia rudista</i> <i>Patella cf. intermedia</i></p>	<p>30-60 m. ("MIOCENO") PLIOCENO INF.</p> <p><i>Strombus coronatus</i> <i>Nerita emiliana</i> ? <i>Gryphaea virleti</i> <i>Rothpletzia rudista</i> <i>Patella cf. intermedia</i></p>
<p>RISS-WÜRM</p> <p>3 m.</p> <p><i>Strombus bubonius</i> <i>Patella safiana</i> <i>Patella aspera</i> <i>Thais haemastoma</i></p>	<p>16-18 m. (PIEDRA ALTA) ?</p> <p>5 m.</p> <p>RISS-WÜRM</p> <p><i>Strombus bubonius</i> <i>Patella gomesi</i> <i>Patella lusitanica</i> <i>Charonia nodifera</i> <i>Thais haemastoma</i></p>	<p>15 m. (LAS PALMAS, de R.S.) 12 m. (LA ISLETA)</p> <p>7-8 m.</p> <p>RISS-WÜRM</p> <p><i>Strombus bubonius</i></p>
<p>CORDON HOLOCENO</p> <p>3 m.</p> <p><i>Patella</i>, <i>Thais</i></p>	<p>3 m.</p> <p>CORDON HOLOCENO</p> <p><i>Patella</i>, <i>Thais</i></p>	<p>3 m.</p> <p>CORDON HOLOCENO destruido?</p>
<p>inter-WÜRM</p> <p>1-2 m.</p> <p><i>Patella aspera</i> <i>Patella gomesi</i> <i>Patella sp.</i> <i>Charonia nodifera</i> <i>Thais haemastoma</i></p>	<p>2 m.</p> <p>inter-WÜRM</p> <p><i>Patella aspera</i> <i>Patella gomesi</i> <i>Patella lusitanica</i> <i>Charonia nodifera</i> <i>Thais haemastoma</i></p>	<p>1-2 m.</p> <p>inter-WÜRM</p>

A continuación se relacionan los valores obtenidos por HERLENKEUSER y WILKOMM de la Universidad de Kiel.

#### GRAN CANARIA

Agaete, 85–91 m,	más de 46.700 años
Bañaderos, 65 m,	más de 37.900 años
Aruacas, 25 m,	más de 38.800 años

#### FUERTEVENTURA

Jandía, 55 m,	39.300 años
	27.700 años
	22.770 años

Los autores apuntan que las dos más viejas deben ser redepositadas.

Los Molinos, 6 m, 36.000 años (*Cassis* sp).

#### LANZAROTE

Montaña Roja, 6 m,	20.780 años	( <i>Purpura haemastoma</i> )
más de	27.900 años	( <i>Patella intermedia</i> )
Los Ajaches, 55 m,	35.300 años	( <i>Vermetus Lumbicatis</i> ) Sic

Un interés mayor presenta las dataciones de las lavas que de algún modo se relacionan con los depósitos marinos.

#### GRAN CANARIA

Según el reciente trabajo de LIETZ y SCHMINCKE (1975) solamente se ha datado, de los niveles cuaternarios, la playa a + 28 m (= 30 de A. HERNANDEZ—PACHECO = 35 de KLUG).

Analizaron, por el método K/Ar una muestra de tefrita y otra de fonolita hauynica de Punta Arucas, respectivamente inferior y superior al depósito de la playa. Obtuvieron las siguientes edades:

0,297–0,326 ± 0,03 m.a. para la superior  
y 0,548–0,529 ± 0,02 m.a. para la inferior

Queda pues datada la playa entre 300.000 y 500.000 años lo cual la relaciona con la glaciación Mindel.

En el mismo trabajo, los autores datan también el conocido nivel fosilífero de Las Palmas (el "Mioceno") entre 4,3 y 3,8 m.a. que lo sitúa en el Plioceno inferior.

Un intento de relación entre estas formaciones sedimentarias datadas y las ya clásicas series volcánicas de FUSTER et al (1968) figura en el cuadro 4.

#### CUADRO NUM. 4

##### GRAN CANARIA

Según datos de LIETZ y SCHMINCKE, (1975), FUSTER et al. (1968) y A. HERNANDEZ -PACHECO (1969).

	Serie basáltica IV 300.000 años (Arucas) Nivel a + 30 m de Pta. Arucas
Fase magmática III 2,7 m.a. a la Prehistoria.	Serie Basáltica III 500.000 años (Cardones) Serie basáltica II
Intervalo erosivo II (Form. Tirajana, depósitos marinos).	
Fase magmática II 4,4-3,7 m.a. Form. Las Palmas, depósitos marinos 4,3-3,8 m.a.	Serie ordanchítica Serie Roque-Nublo Serie pre-Roque-Nublo
Intervalo erosivo I (Form Arguineguín, depósitos marinos) 9,6-5 m.a.	
Fase magmática I 14-9,6 m.a.	Serie fonolítica Complejo traquítico-sienítico Serie basáltica I

#### CUADRO NUM. 5

##### FUERTEVENTURA

Según los datos de ABDEL-MONEN et al (1971) y de FUSTER et al (1968).

Serie IV	20,60 ± 0,94 m.a.	(Resultado al que no encuentro explicación).
Serie III		
Serie II b	4,25 ± 0,44 m.a.	(Los Molinos)
Serie II a	1,83 ± 0,24 m.a.	(Esquinzo)
Depósitos con <i>Strombus coronatus</i> , <i>Nerita emiliana</i> , <i>Gryphaea virleti</i> y <i>Rothpletzia rudista</i> (+ 10-30 m)		
Serie I	14,30 ± 0,52 y 16,55 ± 0,61 m.a.	(Basaltos península de Jandía).
Complejo basal, volcanes submarinos e intrusiones básicas 18,40 ± 0,32 y 38,60 ± 3,75 m.a.		

CUADRO NUM. 6

LANZAROTE

Según datos de ABDEL—MONEM et al (1971) y de FUSTER et al (1968).

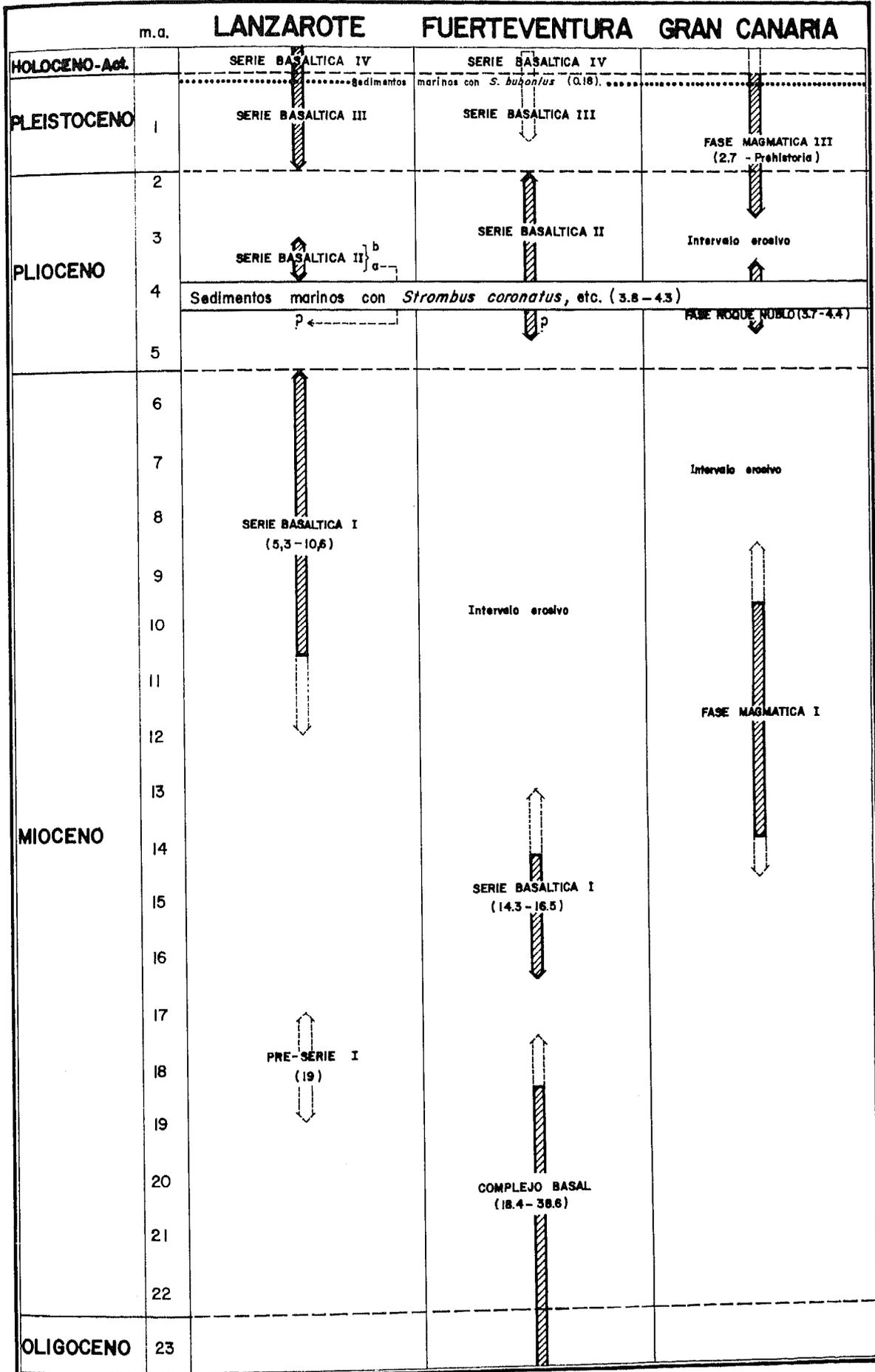
Serie basáltica IV	años 1730—6 y 1824
Cordón holoceno	
Nivel con <i>Patella</i>	
Nivel con <i>Strombus bubonius</i>	
Serie basáltica III	0,34 ± 0,03 m.a. (Tiagua) 0,96 ± 0,10 m.a. (Playa Bastian)
Serie basáltica II b	
Playa de 16—18 m.	
Serie basáltica II a	
Nivel con <i>Strombus coronatus</i> , <i>Nerita emiliana</i> y <i>Gryphaea virleti</i> del Plioceno inferior	
Serie basáltica I	5,30 ± 0,19 m.a. — 10,60 ± 1,12 m.a. (Famara y Montes Ajaches) sedimentos datados en 9,25 ± 0,57 m.a.
Pre—Serie I	19,00 ± 0,68 m.a.

Hay alguna cuestión sobre la posición relativa de las playas y las series volcánicas, en la bibliografía, que parecen no presentar otra solución que una discusión sobre el terreno.

LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS diferencian la playa de 5 m y la de 6 m con lavas intercaladas de la Serie III en la zona de Playa Blanca.

FUSTER et al (1968) sitúan la playa a + 10 m con *Strombus* (¿es quizás la de + 5 m de Matagorda? ) de los Pocillos y Salinas del Berrugo entre la Serie II b y la Serie III.

CUADRO NUM. 11



## VI.— CONCLUSIONES

### a) Conclusiones paleontológicas

En las formaciones sedimentarias marinas de las Islas Canarias existen dos especies diferentes de *Strombus*: Los *Strombus bubonius* del Cuaternario, con toda probabilidad del último interglacial, y los *Strombus coronatus* del Plioceno inferior.

Esta realidad se conocía solamente de la Isla de Gran Canaria a partir de los estudios de Lyell (1865) y de ROTHPLETZ y SIMONELLI (1890). Autores posteriores introdujeron confusión en este punto.

Para las islas de Lanzarote y Fuerteventura se hace ahora, por primera vez, la distinción entre ambas especies de *Strombus* que en la literatura científica aparecen siempre como *Strombus bubonius* con el consiguiente error en su atribución estratigráfica.

Además de otros caracteres, la diferencia morfológica constante entre ambas especies, es la presencia de la línea de la escotadura en los *Strombus bubonius* y su ausencia en los *Strombus coronatus*.

La fauna que acompaña a los *Strombus coronatus* presenta un carácter muy cálido y es conocida en parte del Mioceno europeo, del Plioceno mediterráneo y persiste actualmente más o menos modificada en las costas del Africa tropical o ecuatorial. Es por ello explicable que se hayan interpretado como "tirrenienses" al suponerlas acompañantes al *Strombus bubonius*.

De todos modos la fauna que acompaña a los *Strombus coronatus* se caracteriza por su pobreza en especies y riqueza en individuos. Varias especies tienen carácter de auténticos fósiles guía, al menos regionales y son: *Nerita emiliana* (Mio—Plioceno europa), *Gryphaea virleti* (Plioceno mediterráneo y marroquí) *Rothpletzia rudista* (del "Mioceno" de Las Palmas y ahora también de Fuerteventura y Lanzarote) y *Patella cf. intermedia* (Plioceno y Cuaternario marroquí).

Por el contrario las faunas que acompañan al *Strombus bubonius* presentan un escaso carácter cálido. En ellas figuran varias especies de *Patella*, claramente cuaternarias, *Thais haemastoma* y *Charonia nodifera*.

En resumen, no solamente hay dos especies diferentes de *Strombus* en las Islas Canarias sino que además son claramente distintas las faunas que los acompañan.

### b) Conclusiones estratigráficas.

Ha sido preciso revisar los niveles marinos de las Canarias orientales. En especial Fuerteventura, la más desconocida y la que más luz aporta. Se colectó fauna en los distintos niveles y resultó preciso modificar las conclusiones de autores precedentes algunos de los cuales la ignoraban total o parcialmente. Así la playa del Aljibe de la Cueva era considerada ouljiense por CROFTS y los autores posteriores y es en realidad un Plioceno inferior.

En resumen el Cuaternario descrito en la bibliografía de la isla de Fuerteventura ha resultado ser un Plioceno inferior y por el contrario, el auténtico nivel con *Strombus bubonius* Cuaternario era desconocido.

El estudio paleontológico ha permitido encontrar fósiles guía que correlacionan las formaciones sedimentarias marinas de Fuerteventura con las de Lanzarote y Gran Canaria.

Los depósitos del Plioceno inferior aparecen además de en Fuerteventura, en Lanzarote y se correlacionan con el "Mioceno" de Las Palmas, que recientes dataciones absolutas de LIETZ y SCHMINCKE (1975) lo sitúan también en el Plioceno inferior.

En el Cuaternario se ha distinguido un único nivel con **Strombus bubonius** (a + 3 m en Fuerteventura, + 5 m en Lanzarote y + 7–8 m en Gran Canaria) y no varios como se pretendía en la literatura del último interglacial, un nivel con **Patella** (+ 1–2 m en las tres islas) probablemente de un interstadial del Würm, y finalmente un cordón holoceno a + 3 m en Fuerteventura y Lanzarote.

### c) Conclusiones paleoecológicas

Por una parte, en lo que se refiere al nivel con **Strombus coronatus**, del Plioceno inferior su fauna indica un acusado carácter cálido. No sólo por la presencia de géneros "ecuatoriales" sino por la ausencia de las acumulaciones de pectínidos propias de mares menos cálidos del Plioceno.

Las coladas de la serie II de Fuerteventura muestran Pilow-lavas (Comunicación personal del Prf. J.M. FUSTER) que indican simultaneidad con la playa elevada. La datación radiométrica de dichas pilow-lavas no se ha realizado pero existe una medición de coladas de dicha serie (ABDEL—MONEN et al, 1971) que proporciona la cifra de 4,25 m.a. que, de ser correcta, la sitúa en los comienzos de un máximo de temperatura que en Europa se traduce en una forestación (Comunicación personal de E. AGUIRRE) Resultando, con ello, los datos coherentes y no contradictorios en estas cuestiones paleoclimáticas que comienzan a ser estudiadas.

Por otra parte, en lo que se refiere a la paleoecología del Cuaternario se puede contar con los datos proporcionados por las especies actuales, que son las mismas que las cuaternarias aunque con una distribución geográfica diferente de la que se deduce el paleoambiente.

El **Strombus bubonius** y sus faunas acompañantes han sido estudiados en su ambiente. Se ha deducido que actualmente requiere un clima ecuatorial, bien durante todo el año, en las condiciones óptimas para su existencia y desarrollo en la Guinea Ecuatorial, en el fondo del Golfo de Guinea, o bien al menos durante medio año, en las condiciones límites de supervivencia del Senegal y de las Islas Cabo Verde.

Además se ha comprobado su carácter extremadamente litoral y su concentración en las proximidades de la desembocadura de los ríos.

La fauna que acompaña al **Strombus bubonius** en su ambiente óptimo actual (Guinea Ecuatorial) es desconocida en los niveles con **Strombus bubonius** de las Islas Canarias con la única excepción de un ejemplar de **Harpa rosea** encontrado en Matagorda, Lanzarote.

Los acompañantes de los **Strombus bubonius** fósiles de Canarias se reparten en dos grupos: uno de ellos constituido por especies que si bien acompañan hoy día a los **Strombus bubonius** también existe en regiones en donde él no vive (**Thais haemastoma**, **Charonia nodifera**, **Conus prometheus**, **Cantharus viverratus**, etc), el otro grupo lo constituyen especies que hoy día no viven en los mares cálidos con **Strombus** sino por el contrario resultan ecológicamente

antagónicas, puesto que son propias de mares menos cálidos, (diversas especies de **Patella**, **Cymatium cutaceum**, **Bursa scrobiculata**, **Cardium tuberculatum**, etc).

Ello plantea la posibilidad de un cambio en las condiciones ecológicas exigidas por el **Strombus bubonius** que puede haber alcanzado muy recientemente su carácter extremadamente cálido, aunque esto no parece probable.

No queda excluida la posibilidad, sin embargo, de un enfriamiento gradual que introdujera los elementos "fríos" al mismo tiempo que perecían los cálidos. Por otra parte, la existencia de un nivel del mar inter-Würm y de un cordón holoceno, ambos con fauna igual a la del nivel con **Strombus bubonius**, a excepción del propio **Strombus** y situados a alturas muy semejantes, hace quizás, posible la mezcla de elementos que vivieron en épocas diferentes.

La aparición de las faunas cuaternarias compuestas de diversas especies de **Patella**, **Thais haemastoma**, etc. en Canarias se remonta a 300.000 a 500.000 años del yacimiento de Punta Arucas en Gran Canaria.

#### d) Conclusiones paleobiogeográficas.

Debido a la presunta existencia de varios niveles con **Strombus bubonius** en el Mediterráneo se hace difícil decir a cual de ellos corresponde el único nivel con **Strombus bubonius** de Canarias (+ 3 a + 8 m). De todos modos, no parece probable la existencia de más de un mar con **Strombus bubonius** en el Cuaternario mediterráneo y éste coincidiría con el máximo de temperatura del último interglacial.

Más difícil aún se presenta la correlación del nivel con **Strombus bubonius** de Canarias y los niveles marinos de las vecinas costas africanas en donde son desconocidos los **Strombus** pues las alturas han mostrado repetidamente su escasa utilidad como criterio stratigráfico. Máxime en regiones en donde se discute la estabilidad de la corteza.

Merece destacarse el que el **Strombus bubonius**, que habita actualmente la región ecuatorial se encuentra desplazado sólo hacia el hemisferio norte en el último interglacial. Quizás relacionado con ello se observa el mismo desplazamiento, pero hacia el sur, en la distribución de las islas de coral, en las antípodas.

Cabe preguntarse sobre la existencia de **Strombus bubonius** en el Golfo de Guinea y en las costas de África del suroeste durante el último interglacial. Aunque son regiones poco estudiadas parece segura su ausencia. Ello pudiera estar relacionado con una temperatura excesiva para las aguas de la región ecuatorial, que pudo haber alcanzado los 40°C o más, con un desplazamiento del ecuador térmico hacia el norte, o con una llegada tardía del **Strombus bubonius** a los mares ecuatoriales. Por ahora no parece posible obtener una conclusión a este respecto.

## VII.— BIBLIOGRAFIA

### CAPITULO II

(Malacología del Africa occidental; el *Strombus bubonius* actual y su fauna acompañante).

- 1 ABBOTT, R.T. 1960.— *Indo-Pacific Mollusca* 1: 33—144.
- 2 ADAM, W. et J. KNUDSEN 1955.— Note sur quelques espèces de Mollusques marins nouveaux ou peu connus de l'Afrique occidentale *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.* 31, 61:1—25.
- 3 ADAM, V. et LELOUP 1936.— Les *Crepidula* de la côte occidentale d'Afrique *Mem. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.* ser. 2,3: 349—367.
- 4 ADANSON, M. 1757.— *Histoire Naturelle du Sénégal Coquillages* Paris.
- 5 ALBERS, J.C. 1854.— *Malacographia maderensis sive Enumeratio molluscorum quae in Insulis Maderae et Portus Sancti aut viva existant* Berolini.
- 6 ALVARADO, R. y J. ALVAREZZ 1964. — Resultados de la expedición Peris—Alvarez a la Isla de Annobón. VIII Algunos Invertebrados marinos *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol)* 62 :265—282.
- 7 ANTON, H. E. 1839.— *Verzeichniss der Conchylien welche sich in der Sammlung von H.E. Anton befinden* Halle.
- 8 BENITEZ, A. J. 1912.— *Historia de las Islas Canarias* Sta. Cruz de Tenerife.
- 9 BERGENHAYN, J. R. M. 1932.— Beiträge zur Malakozologie der Kanarischen Inseln Die Loricatenn. *Arkiv för Zoologi* 23 A:1—38 Stockholm.
- 10 BOFILL Y POCH, A. y J.B. de AGUILAR AMAT 1924.— Contribución al estudio de la fauna malacológica de las posesiones españolas del Golfo de Guinea. *Trab. Mus. Cienc. Nat. Barcelona* 10, 2 :1—17.
- 11 BOOG—WATSON, H.1897.— On the marine mollusca of Madeira. *Journ. Linn. Soc. London (Zool)*. 26.
- 12 BOSCH, L. A. G. 1802.— *Histoire Naturelle des Coquilles* Paris.
- 13 BOSCH, L. A. G. 1824.— *idem* 2ª edición.
- 14 BRUGIERE, J.G. 1789—1792.— *Encyclopedie Méthodique des Vers*.
- 15 BUCHANAN, J.B. 1954.— Marine Molluscs of the Gold Coast *Journ. West African Sc Assoc.* 1, 1: 30—45.
- 16 BUONANNI, 1684.— *Ricreatio mentis et oculi*
- 17 BURROW 1844.— *Elements of Conchology* London.

- 18 CASPERS, H in J.W. HEDGPETH 1957.— **Treatise on Marine Ecology and Paleocology** Geological Society of America Mem. 67, 1:801–890.
- 19 CLENCH, W.J. & R.D. TURNER 1948.— A new **Thais** from Angola and notes on **Thais haemastoma** L. **Amer. Mus. Novitates** núm 1347, 4.
- 20 CRAVEN, A. E. 1882.— Liste d'une collection malacologique provenant de Landana près de l'embouchure du Congo. **Ann. Soc. Roy. Malac. Belg.** 17:15–19.
- 21 CHASTER, G.W. 1896.— Some new marine mollusca from Tangier **Journ. of Malac. Soc.** London 5:1–4.
- 22 DARTEVELLE, E. 1935.— Les Mollusques de l'Estuaire du Congo. **Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.** 65:63–65.
- 23 DARTEVELLE, E et J. SCHWETZ 1937.— Mollusques récoltés dans le Bas Congo. **Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.** 68:49–65.
- 24 DAUTZENBERG, Ph. 1889.— Contribution a la faune malacologique des îles Açores. **Result. Cam. Sc. Pr. Albert I Monaco** 1:1–112.
- 25 DAUTZENBERG, Ph. 1890.— Récoltes malacologiques de M. l'Abbé Culliéret aux îles Canaries et au Sénégal. **Mem. Soc. Zool. France** 3:147–168.
- 26 DAUTZENBERG, Ph. 1891.— Voyage de la goelette "Melita" aux Canaries et au Sénégal. **Mém. Soc. Zool. France** 4:16–65.
- 27 DAUTZENBERG, Ph. 1900.— Croisière du yacht "Chazalie" dans l'Atlantique **Mém. Soc. Zool. France** 13:145–265.
- 28 DAUTZENBERG, Ph. 1910.— Faune malacologique de l'Afrique occidentale **Actes Soc. Lin. Bordeaux** 44: 1–174.
- 29 DAUTZENBERG, Ph. 1911.— A propos du Gasar d'Adanson. **Journ. de Conch.** Paris 59:52.
- 30 DAUTZENBERG, Ph. 1912.— Mission Gruvel sur la cote occidentale d'Afrique Mollusques marins. **Ann. Inst. Oceanogr.** 3,4:146 p. Monaco.
- 31 DAUTZENBERG, Ph. 1917.— Liste des Mollusques marins récoltés en 1915–1916 par M. Georges Lecointre sur le littoral occidental du Maroc. **Journ de Conch.** Paris 63:63–70.
- 32 DAUTZENBERG, Ph. 1921.— Contribution a la faune malacologique du Cameroun **Rev. Zool. Africaine, Bruxelles** 9:87–192.
- 33 DAUTZENBERG, Ph. et H. FISCHER. 1906.— Mollusques provenant des dragages effectuées a l'ouest de l'Afrique par le Prince de Monaco. **Result. Camp. Sc. Pr. Albert I Monaco** 32:126 p.

- 34 DAVILA, M. 1767.— **Catalogue Systematique et...**
- 35 DEFRANCE in M.M.D. de BLAINVILLE 1872.— **Dictionnaire des Sciences Naturelles** Strasbourg—Paris.
- 36 DESHAYES, G.P. 1832.— **Expédition Scientifique de Morée, Mollusques** Paris.
- 37 DESLONCHAMPS, E. 1859.— **Catalogue des Cirrhipèdes, Mollusques et Rayonnés**, recueillis par le Dr. Delaborde, chirurgien du vapeur "Le Rapide" Soc. Lin. Normandie 20—71.
- 38 DOHRN, H. 1880.— **Beiträge zur Kenntniss der Seeconchylien von West Afrika. Malac. Blätt** 7:161—183.
- 39 DROUET, H. 1858.— **Mollusques marins des Iles Acores** Paris.
- 40 DUCLOS in CHENU, J.C. 1842—1858.— **Illustrations Conchyliologiques** 4 Paris.
- 41 DUNKER, G. 1853.— **Index Molluscorum quae in itinere ad Guineam inferiorem collegit Georgius Tams Med. Dr. Cassellis Cattorum.**
- 42 DUNKER, G. 1856.— **Mollusca nova collection Cumingianae Proc. Zool. Soc. London** 24: 354—358.
- 43 FISCHER, P. 180—1887.— **Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie Conchyliologique** Paris.
- 44 FISCHER, P. 1876.— **Descripción d'espèces nouvelles de'Afrique occidentale. Journ. de Conch.** Paris, ser. 3, 16, 3:236—240.
- 45 FISCHER, P.H.1943.— **Mollusques marins des Archipels Atlantiques. Considerations sur la biogéographie littorale de l'Atlantique Nord. C.R. Soc. Biogeogr.** 4—7.
- 46 FISCHER, P.H. 1946.— **Sur les Mollusques littoraux des Iles Canaries Mém. Soc. Biogeogr.** 8: 279—294.
- 47 FISCHER—PIETTE, E. 1942.— **Les Mollusques d'Adanson. Journ. de Conch.** 85:101—377.
- 48 FISCHER—PIETTE, E. et M. NICKLES 1946.— **Mollusques nouveaux ou peu connus des côtes de l'Afrique occidentale. Journ. de Conch.** 87:45—82.
- 49 FONT TULLOT, I. 1951.— **El Clima de las posesiones españolas del Golfo de Guinea** Madrid.
- 50 GHISOTTI, F. 1971.— **Un raro bivalve del Mediterraneo Cardium hians Brocchi Conchiglie** 7: 73—82 Milano.
- 51 GIGNOUX, M. 1913.— **Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile Ann. Univ. Lyon nlle. ser, 36 in 8<sup>o</sup> :534—540.**

- 52 GMELIN, J.F. 1790.— Caroli a Linné, *Systema Naturae editio decima tertia aucta, reformata Lipsiae*.
- 53 GOULD, A.— 1845.— Descriptions of shells from the coast of Africa *Boston Journ. of Nat Hist.* 5: 290–293.
- 54 GRUVEL, A. 1912.— Les principaux Mollusques comestibles ou industrielles. *Ann. Inst. Oceanogr.* 5, 3.
- 55 HIDALGO, J.G. 1870–1882.— *Moluscos marinos de España, Portugal y Baleares* Madrid.
- 56 HIDALGO, J.G. 1886.— Moluscos de la expedición al Sahara. Especies recogidas en Río de Oro, Costa occidental de Africa. *Rev. geogr. comercial* 76.
- 57 HIDALGO, J.G. 1903.— Moluscos recogidos en Río de Oro (in FONT y SAGUE) *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 209–211.
- 58 HIDALGO, J.G. 1909.— Enumeración de los Moluscos recogidos por la Comisión Exploradora de Marruecos. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 211–213.
- 59 HIDALGO, J.G. 1910.— Moluscos de la Guinea española *Mém. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* I, 29: 507–524.
- 60 HIDALGO, J.G. 1917.— Fauna malacológica de España, Portugal y Baleares *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. ser. Zool.* 30.
- 61 HOYLE, W.E. 1887.— List of shells collected by J. Rattray on the West Coast of Africa and the adjacent Islands. *Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh* 9:337– 341.
- 62 ISSEL, A. 1908.— *Alcuni risultati degli studi promozionati dal Principe di Monaco sulle caverne ostifera dei Balzi Rossi*.
- 63 JAY, J.C. 1852.— *A Catalogue of the Shells, etc, contained in the Collection of John C. Jay* 4a ed. New York.
- 64 JEFFREYS, J.G. 1878–1885.— On the mollusca procured during the “Lightning” and “Porcupine”. Expeditions 1868–70. *Proc. Zool. Soc. London*.
- 65 KAMMERER, C.L. 1786.— *Die Conchylien im Cabinet des Herrn Erbprinzen von Schwarzburg–Rudolstadt*.
- 66 KLEIN, J. Th. 1753.— *Testamen Methodi Ostracologicae sive dispositio naturalis Cochlidum et Concharum in suas Classes Genera et Species Lugduni Batavorum*.
- 67 KNORR 1757–1773.— *Vergnügen der Augen und des Genüthss*.
- 68 KNUDSEN, J. 1952.— Egg Capsules and Developement of some Marine Prosobranchs from Tropical West Africa. *Atlantide Rep.* 1: 85–130 Copenhagen.
- 69 KNUDSEN, J. 1952.— Marine Prosobranchs of Tropical West Africa collected by the

- “Atlantide” Expedition 1945–46. *Vidensk. Medd. fra Dansk. naturh. For.* 114: 129–185
- 70 KNUDSEN, J. 1955.— Notes on some Marine Prosobranchs from Tropical West Africa. *Rev. Zool. Bot. Afr.* 101 (1–2): 97–106.
- 71 KNUDSEN, J. 1956.— Remarks on a Collection of Marine Prosobranchs from Senegal. *Bull. IFAN* 18, a, : 514–529.
- 72 KNUDSEN, J. 1956.— Marine Prosobranchs of tropical West Africa (Stenoglossa). *Atlantide Rep.* 4: 4–110.
- 73 KUSTER, C.H. 1845.— *Systematisches Conchylien—Cabinet* 2a. ed. Nürnberg.
- 74 LAMARCK, J.B de 1818–1822.— *Histoire Naturelle des Animaux sans vertèbres* vols. 5, 6 y 7 Paris.
- 75 LAMARCK, J.B de 1835–1845.— idem, ed. DESHAYES y MILNE EDWARDS, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.
- 76 LAMY, E. 1907.— Liste des coquilles marines recueillies par Ch. Gravier a L’île San Thomé (1906). *Bull. Museum* 13: 145–154.
- 77 LAMY, E. 1908.— Liste des coquilles marines recueillies par M.A. Chevalier sur la côte occidentale africaine (1900–1907). *Bull. Museum* 14: 285–289.
- 78 LAMY, E. 1927.— Liste des coquilles marines recueillies par E. Aubert de la Rüe en Côte d’Ivoire (1926). *Bull. Museum* 33: 385–388.
- 79 LELOEUFF, P.A. INTES et I. MARCHE–MARCHAD. 1971.— Les Xénophora (Gastropoda prosobranchiata) de l’Afrique de l’Ouest. Remarques systématiques et écologiques. *Cah. ORSTOM ser Oceanogr.* 9, 4, : 501–512.
- 80 LESSER 1744.— *Testaceotheologia*.
- 81 LINK 1807.— *Beschreibung Natur—Sammlung* Univ. Rostock.
- 82 LINNE, C. von 1757.— *Systema Naturale* ed. 10, Holmiae.
- 83 LINNE, C. von 1766.— idem. ed. 12, I, 2 a. *Mollusca y Testacea* :1081–1469 Holmiae.
- 84 LISTER, M. 1685.— *Historia Conchyliorum*
- 85 LOCARD, A. 1897–1898.— *Expéditions scientifique du Travailleur et du Talisman. Mollusques testacés*. Paris.
- 86 LOWE, R. T. 1860.— A list of the shells observed or collected at Mogador. *Proc. Zool. Soc.* 169–204.
- 87 MAC ANDREW, R. 1852.— Note on the molluscs observed during a short visit to the Canary and Madeira Islands. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.* ser. 2, 10 : 100–108.

- 88 MAC ANDREW, R. 1854.— On the geographical distribution of testaceous Mollusca in North Atlantic and neighbouring seas. **Rep. British Assoc. adv. of Sc.** Liverpool 1—51.
- 89 MAC ANDREW, R. 1856.— Report on the marine testaceous Mollusca of the North East Atlantic and neighbouring seas. **Rep. British Assoc. adv. of Sc** Liverpool 101—158.
- 90 MAC ANDREW, R. 1861.— On the division of the european seas into Provinces with preference to the distribution of Mollusca **Ann. and Mag. of Nat. Hist.** ser. 3,8: 433—443.
- 91 MALTZAN, H. F. von 1883.— Beiträge zur Kenntniss der Senegambischen Pleurotomiden. **Jahrb. deutsch. Malakoz Ges.** 10: 65—73.
- 92 MALTZAN, H. F. von 1884.— Diagnosen neuer senegambischen Gastropoden. **Nachrichtsbl. deutsch. Malakoz Ges** 16 : 65—73.
- 93 MALTZAN, H. F. von. 1885.— Neue Gastropoden vom Senegal. **Nachrichtsbl. deutsch. Malakoz Ges** 17: 25—30.
- 94 MANZONI, A. 1868.— Nouvelles espèces de *Rissoa* recueillies aux îles Canaries et à Madère par M. Mac Andrew en 1852. **Journ. de Coch.** Paris 8 3.
- 95 MARCHE—MARCHAD, I. 1956.— Sur une collection de coquilles marines provenant de l'archipel du Cap Vert. **Bull. IFAN**, 18, A; 39—74.
- 96 MARCHE—MARCHAD, I. 1957.— Description de cinq Gastropodes marins nouveaux de la côte occidentale d'Afrique. **Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.** ser. 2, 29, 2: 200—205.
- 97 MARCHE—MARCHAD, I. 1958.— Nouveau Catalogue de la Collection de Mollusques testacés marins de l'Ifan. **IFAN, Catalogues** 14 Dakar.
- 98 MARCHE—MARCHAD, I. 1960.— Les Turritellidae de l'Afrique occidentale (Gastropodes Prosobranches marins) **Bull. IFAN** 22, A, 3: 853—885.
- 99 MARCHE—MARCHAD, I. 1969.— Les Architectonicidae (Gastropodes Prosobranches) de la côte occidentale d'Afrique **Bull. IFAN** 31, A, 1; 461—486.
- 100 MARTENS, E von 1876.— Ueber einige Conchylien aus Westafrika **Jahrb. deutsch. Malakoz, Ges.** 3:236—249.
- 101 MARTENS, E von und J. THIELE 1904.— Die beschalteten Gastropoden der deutschen Tiefsee Expedition 1898—1899. **Wissenschaftl. Ergebn. deutsch Tiefsee—Exp.** Valdivia 7 (Africa occidental: 4—22).
- 102 MARTINI, Fr. H. W. 1777.— **Neues Systematisches Conchylien—Cabinet** Nürnberg.
- 103 MARRAT 1877.— A list of West Africa Shells. **Quart. Journ. Conch.** 11:237—244.
- 104 MARRAT, F.P. 1955.— A list of West African Shells, including three new Pleurotome and one new *Columbella*. **British. Mus. Nat. Hist.** :237—244.

- 105 MASSE 1968.— Contribution a l'étude des sédiments actuels du plateau continental de la région de Dakar *Rapp. Labo. Geol. Fac. Sc. Dakar* 23:81 p.
- 106 MECO, J. 1967.— Données actuelles pour l'étude paléontologique du *Strombus bubonius*. *Act. VI Congr. Panafric. Preh. et Quat. Dakar* 391—394.
- 107 MECO, J. 1970.— *Spondylus gaederopus* L. del Museo Canario *El Mus. Canario* 21—32:23—31.
- 108 MECO, J. 1970.— Catálogo comentado de los Pelecípodos canarios del Museo. *El Mus. Canario* 31—32 : 33—59.
- 109 MECO, J. 1972.— Los Moluscos marinos de las Islas Canarias de la Colección Webb y Berthelot del Museo Británico de Historia Natural. *El Mus. Canario* 33—34 : 11—30.
- 110 MELVILL, J.C. & M.R. STANDEN 1909.— The Marine Mollusca of the Scottish National Antarctic Expedition I. *Trans. Roy. Soc. Eding.* 46 : 119—154.
- 111 MELVILL, J.C. & M.R. STANDEN 1913.— idem parte II. *Trans. Roy. Soc. Eding.* 48: 333—366.
- 112 MENKE, Thh. 1849.— Meeres Conchylien von Bathurst *Zeich. für Malac.*: 35—42.
- 113 MOND, Th. 1938.— Sur quelques coquilles marines du Sahara et du Soudan. *Soc. de Biogeogr* (vol. fuera de serie) 6:145—178.
- 114 MONOD, Th. M. NICKLES et F. MOLL. 1952.— Xylophages et Pétricoles ouest africains *IFAN, Catalogues* 8 Dakar.
- 115 MONTEROSATO, T. di 1889.— Coquilles marines marocaines *Journ. de Conch.* 20—40 y 112—121.
- 116 MORELET, A. 1883.— Mollusques nouveaux de la Côte occidentale d'Afrique. *Journ. de Conch.* ser 3, 23, 4:395—401.
- 117 NICKLES, M. 1947.— La collection de Mollusques testacés marins de l'Ifan. *IFAN, Catalogues* 1 Dakar.
- 118 NICKLES, M. 1949.— Mollusques marins de la région de Kribi *Etud. Camer.* 2, 25—26:113—117.
- 119 NICKLES, M. 1950.— *Mollusques testacés marins de la cote occidentale d'Afrique* Paris.
- 120 NICKLES, M. 1952.— Mollusques testaces marins du littoral de l'A.E.F. *Journ. de Conch.* 92: 143—154.
- 121 NICKLES, M. 1955.— Scaphopodes et Lamellibranches recoltés dans l'Ouest Africain. *Atlantide Rep* 3:93—237.
- 122 NOBRE, A. 1886.— Exploracao scientifica de ilha de S. Thome. Conchas terrestres e

- marinhas recolhidas pelo Sr. Adolpho Moller na ilha de S. Thome en 1885. **Bol. Soc. Geogr. Lisboa** 4, 6: 1–15.
- 123 NOBRE, 1887.— Remarques sur la faune malacologique marine des colonies portugaises de l’Afrique occidentale. **Journ. Sc. Math. Phys. e Nat.** 46: 1–41. Lisboa.
- 124 NOBRE, A. 1894.— Sur la faune malacologique de St. Thomé et de Madere. **Ann. Sc. nat.** 1 : 91–94.
- 125 NOBRE, A.A. 1909.— Materiaux pour l’étude de la faune malacologique des possessions portugaises de l’Afrique occidentale. **Bull. Soc. Port. Sc. Nat.** 3, 2.
- 126 NOBRE, A. 1930.— Materiais para o estudo de fauna dos Acores. **Inst. zool. Univ. do Porto.**
- 127 NOBRE, A. 1931.— **Moluscos marinhos de Portugal** Porto, II en 1936.
- 128 NOBRE, A. 1937.— Moluscos testaceos marinhos do arquipelago da Madeira. **Mem. e Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra** ser 1, 98.
- 129 NORDSIECK, F. 1968.— Die europäischen Meeres—Gehäuseschnecken (Prosobranchia) vom Eismeer bis kapverden und Mittelmeer Stuttgart.
- 130 NORDSIEK, F. 1969.— Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia) vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer. Stuttgart.
- 131 NORDSIEK, F. 1972.— Die europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae; Rissoacea) Stuttgart.
- 132 ODHNER, N.H. 1923.— Contribution to the marine molluscan faunas of South and West Africa. **Meddel. Fr. Göteborgs Mus. Zool. Avd.** 23, 39 p.
- 133 ODHNER, N.H. 1932.— Beiträge zur Malakozologie der Kanarischen Inseln. Lamelibranchien, Cephalopoden, Gastropoden **Arkiv. för Zool.** 23, A, Stockholm 116 p.
- 134 ORBIGNY, A. d’ in WEBB, B. et S. BERTHELOT 1839.— **Mollusques recueillis aux Iles Canaries par Webb et Berthelot** in **Histoire Naturelle des Iles Canaries** 1–72 y 73–117 (en 1840).
- 135 ORBIGNY, A. et S. BERTHELOT 1833.— Synopsi Molluscorum... quae in itineribus per Insulae Canariae observarunt **Ann. Sc. Nat.** 28 : 307–326.
- 136 PALLARY, P. 1902.— Liste des Mollusques testacés de la baie de Tanger **Journ. de Conch.** 2 : 1–39.
- 137 PALLARY, P. 1912.— (aparecido en 1920).— Exploration scientifique du Maroc. Malacologie. **Arch. sc. Emp. Chérifien** 2 : 107 p. Rabat–Paris.
- 138 PARENZAN, P. 1970.— **Carta d’identita delle conchiglie del Mediterraneo Gasteropodi Taranto.**

- 139 PASTEUR–HUMBERT, Ch. 1960.— Les Mollusques marins testacés du Maroc. Les Gasteropodes. *Trav. Inst. Sc. Chérif. ser. zool* 23 Rabat.
- 140 PASTEUR–HUMBERT, Ch. 1962.— idem parte II. Les Lamellibranches et les Scaphopodes *Trav. Inst. Sc. Chérif. ser. zool*. 28 Rabat.
- 141 PORTA, J. De 1957.— Observaciones biométricas sobre la *Venus gallina* L *Est. Geol.* 34.
- 142 RANSON, G. 1941.— Les espèces actuelles et fossiles du genre *Pycnodonta*. *Bull. Muséum ser. 2*, 13: 82–92.
- 143 RAYE, 1827.— *Catalogue Collection Raye*.
- 144 REEVE, L. 1843–1870.— *Conchologia Iconica I–XIII*, London.
- 145 REIBISCH, Th. 1865.— Uebersicht der der Mollusken welche bis jetzt an und auf den Capverdischen Inseln gefunden worden sind. *Malakozoi. Blätt.* 12: 125–133.
- 146 ROCHEBRUNE, A.T de 183.— Diagnosis Mollusques nouveaux propes a la Senegambie. *Bull. Soc. Philom. Paris ser. 7*, 7: 177–182.
- 147 ROTERS VAN LENNEP 1876.— *Catalogue Collection*.
- 148 RODING, P. Fr. 1798.— *Museum Boltenianum sive Catalogus Cimeliorum e tribus regnis Naturae quoe olim collegerat Joa. Fried. Bolten Hamburg*.
- 149 SCHROTER, J.S. 1782.— *Museum Gottwaldianum Nurnberg*.
- 150 SEBA, A. 1758.— *Locupletissimi rerum naturalium Thesauri accurata descriptio Amstelod.*
- 151 SETTEPASSI, F. 1980.— *Atlante Malacologico. I Molluschi marini viventi nel Mediterraneo Roma*.
- 152 SHERBORN, C.D. 1902.— *Index Animalium Cantabrigiae*.
- 153 SHUTTLEWORTH, R. J. 1852.— Diagnosen einiger neuen Mollusken aus den Canarischen Inseln. *Miith. Natürf. Ges. Berne*.
- 154 SMITH, E.A. 1871.— A list of species of shells from West Africa, with descriptions of those hitherto undescribed. *Proc. Zool. Soc London* 727–739.
- 155 SMITH, E.A. 1875.— Description of two species of Marginellidae from the Cap Verde Islands. *Ann. and Mag. Nat. Hist. ser. 4*, 16: 200–201.
- 156 SMITH, E.A. 1890.— Report on the marine Molluscan fauna of the Island of St. Helena. *Proc. Zool. Soc. London* 317–322.
- 157 SMITH, E.A. 1892.— Description of a new species of *Spondylus* *Journ. of Conch.* London 7.

- 158 SOWERBY 1827.— *Catalogue vente du 31 janvier*.
- 159 SOWERBY jr. G. B. 1847–1887.— *Thesaurus Conchyliorum I–V* London.
- 160 SOWERBY jr. G. B. 1892.— *Marine Shells of South Africa* London.
- 161 SOWERBY jr. G. B. 1905.— Description of a new shell from Cap Vert Islands (*Gibbula murchlandi*). *Ann. and Mag. Nat. Hist.* ser. 7, 16: 192.
- 162 SPALOWSKY 1795.— *Prodromus Systema Historicum Testaceorum* Vienna.
- 163 STEARNS, R.E.C. 1893.— Preliminary report on the mollusca collected by the U.S. Scientific expedition to West Africa (1889–90) *Proc. U.S. Nat. Hist. Mus.* 16: 317–339.
- 164 TAUSCH, L. 1884.— Die von Prof. Doelter auf der Capverden Gesammelten Conchylien. *Jahrb. deutsch Malakoz. Ges.* 11: 181–198.
- 165 TOMLIN, J.R. Le B. 1923.— The Marine Mollusca of Sao Thomé III *Journ of Conch* 17, 3: 87–94.
- 166 TOMLIN, J.R. Le B. & L.J. SHACKLEFORD 1914.— idem I y II (en 1915) *Journ. of Conch.* 14: 239–256 y 267–276.
- 167 TRYON, G.W. 1879–1888.— *Manual of Conchology I–X* London.
- 168 WOOD, W. 1825.— *Index Testaceologicus* London.
- 169 WOODARCH, Ch. 1820.— *An Introduction to the Study of Conchology* London.

### CAPITULO III

(El *Strombus bubonius* en el Cuaternario, excepto Canarias)

- 170 ALIMEN, H. 1955.— *Préhistoire de l'Afrique* Paris.
- 171 AMBROSETTI, P, A. AZZAROLI, F.P. BONADONNA e M. FOLLIERI 1972.— A scheme of pleistocene chronology for the tyrrhenian side of Central Italy. *Boll. Soc. Geol. It.* 91: 169–184.
- 172 ANAPLIOTIS, C. 1961.— Les dépôts pléistocènes a *Strombus bubonius* Lk dans l'île de Karpathos. *Praktika de l'Academie d'Athènes*
- 173 ANAPLIOTIS, C. 1963.— Les couches a Strombes de l'île Armanthia. *Praktika de l'Academie d'Athènes*.
- 174 ANAPLIOTIS, C. und E. GEORGIADOU—DIKEOULIA 1967.— Die Tyrrhenischen Ablagerungen von Sudwest Kreta *Ann. Géol. Pays Hélieniques* 18: 271–279 Atenas.
- 175 APPELIUS 1870.— Catalogo delle conchiglie fossili di Livorno *Bull. Malac. It. Pisa*.
- 176 ARAMBOURG, C. 1954.— Les playes soulevées du Quaternaire *Quaternaria* 1: 55–60.
- 177 ARDEL, A et H. INANDIK 1961.— Formation et évolution de la Mer de Marmara pendant le Quaternaire. *Rev. geogr. Inst. Univ. Istanbul* 7: 1–18.
- 178 ARNAULD, M. 1949.— Mouvements épirogéniques récents en Tunisie *C.R.S.G. Fr.* 201–204.
- 179 AYME, A. 1955.— Le Quaternaire littoral des environs d'Alger *Act. II Congr. pafric. Préhist.* 243–246.
- 180 BACCI, G., A. MALATESTA et E. TONGIORGI 1939.— Di una formazione glaciale rissiana riscontrata a Livorno nei sedimenti della fase costruttiva del ciclo tirreniano. *Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat.* 48.
- 181 BARROT, J. 1972.— Les enseignements du modelé quaternaire de la Sebklaet Halk El Menzel (Sahel de Sousse, Tunisie). *Bull. Soc. languedoc. geogr.* 3: 277–304.
- 182 BARSOTTI, G, P.R. FEDERICI, L. GIANNELLI, R. MAZZANTI e G. SALVATORINI. 1974.— Studio del Quaternario livornese, con particolare riferimento alla stratigrafia ed alle faune delle formazioni del bacino di Casenaggio della Torre del fanale. *Mem. Soc. Geol. It.* 13: 425–495.
- 183 BAUZA, J. 1946.— Contribución a la paleontología de Mallorca. Notas sobre el Cuaternario. *Est. Geol.* 4: 199–204.
- 184 BAUZA, J. 1954.— Formaciones cuaternarias en el Puerto de Soller (Mallorca). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 51: 85–88.

- 185 BAUZA, J. 1962.— Contribuciones a la geología de Mallorca **Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares** 7.
- 186 BELLAIR, P. 1954.— Contribution a l'étude des formations quaternaires de la bordure meridionale du Golfe de Gabes. **Bull. Soc. Sc. Nat. Tunisie** 7: 145–162.
- 187 BIGAZZI, G, F.P. BONADONA e S. IACARINO 1973.— Geochronological hypothesis on Plio–pleistocene boundary in Latium Region (Italy). **Boll. Soc. Geol. It** 92: 391–422.
- 188 BLANC, A.C. 1935.— Stratigrafia del Canale Mussolini nell'agro Pontino **Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.** 44.
- 189 BLANC, A.C. 1935.— Sulla fauna quaternaria del l'agro Pontino. **Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.** 44.
- 190 BLANC, A.C. 1935.— Delle formazioni quaternarie di Nettuno e loro correlazione con la stratigrafia dell'agro Pontino **Boll. Soc. Geol. It** 54.
- 191 BLANC, A.C. 1935.— Lo studio stratigrafico di pianure costiere **Boll. Soc. Geol. It.** 54: 277–288.
- 192 BLANC, A.C. 1936.— Una spiaggia pleistocenica a *Strombus bubonius* presso Palidoro (Roma). **Rend. R. Acc. Naz. Lincei ser. 6**, 23: 200–204.
- 193 BLANC, A.C. 1937.— Low levels of the Mediterranean sea during the pleistocene glaciation. **Quart. Journ. Geol. Soc. London** 93: 621–651.
- 194 BLANC, A.C. 1937.— Le variazioni delle linee di riva del Mar Caspio del Mar Nero e del Mediterraneo durante il Quaternario. **Boll. Soc. Geol. It.** 46: 346–366.
- 195 BLANC, A.C. 1938.— Spiagge fossile tirreniana presso Porto Torres (Sardegna). **Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.** 47.
- 196 BLANC, A.C. 1942.— Variazioni climatiche ed oscillazioni della linea di riva nel Mediterraneo centrale durante l'Era Glaciale. **Geologie Der Meere und Binnengewässer** 5: 137–219.
- 197 BLANC, A.C. 1942.— Pleistocene shorelines: a new test of isostasy **Bull. Geol. Soc. Am.** 78: 1477–1494.
- 198 BLANC, A.C. 1953.— Plage tyrrhénienne et dunes fossiles de la Buca dei Corvi (Castiglioncello). **IV Congr. INQUA Roma–Pisa, Libreto guía.**
- 199 BLANC, A.C. 1956.— Sur le Pléistocène de la region de Rome. Stratigraphie–Palaeoéologie–Archéologie préhistorique. **IV Congr. INQUA** :1097–1111.
- 200 BLANC, A.C. 1957.— Observations au travail de G. Castany et F. Ottmann “Le Quaternaire de la Méditerranée occidentale” **V Congr. INQUA Barcelona.**
- 201 BLANC, A.C. 1958.— Torre in Pietra, Saccopastore e Monte Circeo. La cronología dei

- giacimenti e la paleogeografia quaternaria del Lazio. **Boll. Soc. Geogr. It. ser. 8, 11:** 196–214.
- 202 BLANC, A.C. 1962.— Sur le Pléistocène marin des côtes tyrrhéniennes et ioneinnes et les cultures paléolithiques associées. **Quaternari 6:** 371–389.
- 203 BLANC, A.C., A.C. SEGRE ed E. TONGIORGI 1953.— Le Quaternaire de l'agro Pontino **IV Congr. INQUA Roma–Pisa. Suplemento libretto guía "Eскурssion au Mont–Circé"** 15.
- 204 BLANC, A.C. ed E. TONGIORGI 1938.— Appunti di ecologia quaternaria (il Tirreniano) **Boll. Com. Glac. It. 18:** 143–159, Torino
- 205 BLANC, A.C. E. TONGIORGI e L. TREVISAN 1953.— Le Pliocène et le Quaternaire aux alentours de Rome. **IV Congr. INQUA Pisa–Roma. Libreto guía.**
- 206 BLANC, J. 1966.— Le Quaternaire de la Provence et ses rapports avec la géologie sous-marine **Bull. Mus. Anth. Préh. Monaco 13:** 5–28.
- 207 BLANC, J., H. de LUMLEY et F.C. OCTOBON 1960.— Eléments nouveaux pour la datation du niveau tyrrhénien de 20 m de la région de Nice–Monaco **C.R. Ac. Sc. 251:** 2741–2742.
- 208 BONADONNA, F.P. 1967.— Studi sul Pleistocene del Lazio III — La línea di costa lungo il litorale di Tarquinia (Lazio Settentrionale) **Geol. Rom. 6:** 121–135.
- 209 BONADONNA, F.P. 1967.— Studi sul Pleistocene del Lazio IV — La linea di costa tirreniana di Ponte Galeria (Roma) **Quaternaria 9:** 17 p.
- 210 BONADONNA, F. P. e G. BIGAZZI 1970.— Studi sul Pleistocene del Lazio VIII — Datazione di tufi intertirreniani della zona di Cerveteri (Roma) mediante el metodo delle trece di fisione **Boll. Soc. Geol. It. 89:** 463–473.
- 211 BONFIGLIO, L. 1972.— Il tirreniano di Bovetto e Ravagnese presso Reggio Calabria. **Quaternaria 16:** 137–148.
- 212 BONFIGLIO, L, CONATO ed A.G. SEGRE 1973.— Excursion a Reggio Calabria **Meeting INQUA Subcomm. Mediterranean and Black sea shorelines Libreto guía.**
- 213 BONIFAY, E. 1961.— Sur l'age de l'Eutyrrhénién méditerranéen. **C.R. S.S.G.Fr 29–30.**
- 214 BONIFAY, E. 1964.— Pliocène et Pléistocène méditerranéens: vue d'ensemble et essais de correlations avec la chronologie glaciare. **Ann. Paleont. 50:** 197–225.
- 215 BONIFAY, E. 1966.— Quaternaire et préhistoire des régions méditerranéennes francaises **Quaternaria 6:** 343–370.
- 216 BONIFAY, E. 1975.— L'Ere Quaternaire: definition, limites et subdivisions sur la base de la chronologie méditerranéense **Bull. Soc. Geol. Fr. 17:** 380–393.
- 217 BONIFAY, E., G. IAWORSKY et P. MARS 1958.— Nouvelles coupes dans les terrains

- quaternaires de Monaco et ses environs **Bull. Mus. Anth. preh. Monaco** 5: 85–118.
- 218 BONIFAY, E et P. MARS 1959.— Le Tyrrhénien dans le cadre de la chronologie quaternaire méditerranéenne **Bull. Soc. Geol. Fr. ser. 7, 1**: 62–78.
- 219 BOULE, M. 1906.— **Les grottes de Grimaldi. Geologie et Paleontologie.**
- 220 BOURCART, J. 1940.— Recherches stratigraphiques sur le Pliocène et le Quaternaire du levant. **Bull. Soc. Geol. Fr.**
- 221 BOURCART, J. 1945.— Etudes des sédiments pliocènes et quaternaires du Roussillon. **Bull. Serv. Carte Geol. Fr.** 45 núm. 218.
- 222 BOURCART, J. 1952.— Le Quaternaire marin de Nice a Menton **C.R. Soc. Geol. Fr.** 10: 169–171.
- 223 BOURCART, J. 1953.— Le Quaternaire marin du département du Var **C.R. Soc. Geol. Fr.** 10: 146.
- 224 BOURCART, J. 1953.— Excursion de la frontière italienne a Antibes **IV Congr. INQUA Pisa–Roma.** Libreto guía.
- 225 BOURCART, J. 1959.— Les gisements quaternaires marins du littoral des Alpes Maritimes. **Congr. Preh. Fr.** 16 sess. Libreto guía : 73–87.
- 226 BREBION Ph et J.P. HOUZAY 1973.— Nouvelles données sur les Gasteropodes quaternaires du Bassin de Boudinar, Rif Oriental. Maroc. **C.R. Acad. Paris ser. D**, 276: 3127.
- 227 BRIGGS, L.C. 1961.— Archaeological investigations near Tipasa, Algeria **Bull. Amer. school Preh. Research** 21.
- 228 BUCCHERI, G. 1967.— Contributo alla conoscenza della malacofauna di un terrazo marino presso Palermo. **Atti Acc. gioenia Sc Nat Catania** 18 spp.: 329–332.
- 229 BUTZER, K.W. 1961.— Paleoclimatic implications of Pleistocene stratigraphy in the Mediterranean area. **Ann. New York Acad. Sc.** 95: 449–456.
- 230 BUTZER, K.W. 1961.— Das Wenner–Gren Symposium über Quartärstratigraphie im Mittelmeerraum, Beveg Wartenstein. **Eiszeitalter u. gegenwart.** 12.
- 231 BUTZER, K.W. 1962.— Coastal geomorphology of Majorca **Ann. Ass. Amer. geogr.** 52: 191–212 Wiscosin.
- 232 BUTZER, K.W. 1962.— Climatic–geomorphologie interpretation of Pleistocene sediments in the Eurafrican subtropics **Wenner–Gren Symp. “African Ecology and human Evolution”.**
- 233 BUTZER, K.W. 1963.— Changes of climate during the late geological record. **Changes of Climate and zone Research** 20 : 203–204 Unesco–Paris.

- 234 BUTZER, K.W. 1964.— Pleistocene geomorphologie and stratigraphy of the Costa Brava region (Catalonia). *Abh. math—naturw. Kl. Akad. Wiss. Mainz* 1 : 1—51.
- 235 BUTZER, K.W. y J. CUERDA 1960.— Nota preliminar sobre la estratigrafía y la paleontología del Cuaternario marino del S. y SE de la isla de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* 6 : 9—29.
- 236 BUTZER, K.W. y J. CUERDA 1961.— Formaciones cuaternarias del litoral E. de Mallorca (Canyamel—Porto Cristo). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* 7 : 1—29.
- 237 BUTZER, K.W. y J. CUERDA 1962.— Nuevos yacimientos marinos cuaternarios de las Baleares. *Notas y Com. Inst. Geol y Min. España* 67 : 25—70.
- 238 BUTZER, K.W. and J. CUERDA 1962.— Coastal stratigraphy of southern Mallorca and its implications for the Pleistocene chronology of the Mediterranean sea. *Journ. Geol.* 70 : 398—416 Chicago.
- 239 CALCARA, P. 1842.— Descriziones dell'Isola di Ustica *Giorn. Letterario* 229 : 64 Palermo.
- 240 CARANDELL, J. 1927.— Movimientos lentos en el litoral E. de Mallorca. *Bol. R. Soc. Eso. Hist. Nat.* 27 : 468—473.
- 241 CASTANY, G. 1953.— Le niveau a Strombes de Tunisie: sa place dans la chronologie préhistorique et la paleogéographie du Quaternaire. *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.* : 55—56.
- 242 CASTANY, G. 1953.— La plage a Strombes et ses cordinations avec les assises continentales quaternaires en Tunisie. *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.*
- 243 CASTANY, G. 1953.— Paleogéographie du Quaternaire en Tunisie. *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.* : 155—157.
- 244 CASTANY, G. 1953.— Le plissements quaternaires en Tunisie. *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.* : 198—200.
- 245 CASTANY, G. 1953.— Orogenèse quaternaire en Tunisie *IV Congr. INQUA Roma — Pisa*
- 246 CASTANY, G. 1953.— La trasgression des couches a Strombes et les corrélations des assises continentales quaternaires en Tunisie. *IV Congr. INQUA Roma — Pisa.*
- 247 CATANY, G. 1955.— Données nouvelles sur la stratigraphie du Quaternaire de Djerba. *Bull. Soc. Sc. Nat. Tunisie* 8 : 135—144.
- 248 CASTANY, G. 1957.— Le Tyrrhénien de Tunisie *V. Congr. INQUA Barcelona.*
- 249 CASTANY, G., G. LUCAS et E. REYRE 1954.— Le Quaternaire marin de Djerba, ses calcaires colothiques. *Bull. Soc. Sc. Nat. Tunisie* 7 : 93—106.
- 250 CASTANY, G., E.G. GOBERT et L. HARSON 1956.— Le Quaternaire marin de Monastir *Ann. Min. et Geol* 19.

- 251 CASTANY, G. et F. OTTMANN 1957.— Le Quaternaire marin de la Méditerranée occidentale. *Rev. Geogr. phys. Geol. dyn. ser. 2*, 6 : 46–55.
- 252 CAZIOT, E. et E. MAURY 1904.— Nouveaux gisements de Pléistocène marin de la cote des Alpes—Maritimes et géologie du Cap d'Aggio. *Bull. Soc. Geol. Fr.* 4 : 420–431.
- 253 CAZIOT, E. et E. MAURY 1907.— Nouveaux gisements pliocènes et post—pliocènes marins et complément des faunes déjà publiées des gites marins de ces étages sur la côte des Alpes—Maritimes. *Bull. Soc. Geol. Fr.* 7 : 72–79.
- 254 CHOUBERT, G. 1953.— Les rapports entre les formations marines et continentales quaternaires IV Congr. *INQUA* Roma—Pisa 2 : 576–590.
- 255 CIPOLLA, F. 1934.— Nuovi contributi alla geologia e geografia fisica di Mazara del Valle e sui dintorni (Trapani). *Boll. Soc. Sc. Nat. ed Econ. di Palermo* 15 : 3–10.
- 256 COGGI, L. 1965.— Il Pléistocène della Sicilia occidentale e nuova localita fossilifera del Tirreniano a Sud di Marsala. *Riv. Min. Sic.* 91–93: 3–12 Palermo.
- 257 COLLOT, L. 1882.— Histoire quaternaire et moderne de l'étang de Berre *Bull. Soc. Geol. Fr.* 10 : 333.
- 258 COLLOT, L. 1909.— Quelques observations géologiques sur l'île de Majorque. *Arch. Sc. Phys. et Nat. Geneve*, 27 : 598–615.
- 259 COLOM, G. 1957.— *Biogeografia de las Baleares. La formación de las Islas y el origen de su flora y su fauna* Palma.
- 260 COLOM, G. 1967.— Ensayos de interpretación de los sedimentos fósiles y actuales. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 65 : 325–336.
- 261 COLOM, G. 1967.— Sobre la existencia de una zona de hundimientos, plioceno—cuaternarios, situados al pie meridional de la sierra norte de Mallorca. *Acta Geol. Hispánica* 3–7.
- 262 COLQUHOUND, J. (Edit) 1973.— World shorelines map draft copy *INQUA shorelines Commission*.
- 263 COMASCHI—CARIA, I. e R. PASTORE 1959.— Fauna del Tirreniano di Margine Rosso (Quartu S. Elena) e di Calamosca (Cagliari). *Rend. Semin. Fac. Sc. Univ. Cagliari* 29 : 10.
- 264 CORTESE, E. e V. SABATINI 1892.— Descripciónes geológica—petrográfica delle Isole Eolie. *Mem. Descr. Carta. Geol. It.* 7 : 132.
- 265 COTTON, C.A. 1963.— The question of high Pleistocene shorelines *Trans. R. Soc. N. Z.* 2 : 51–62.
- 266 CUERDA, J. 1954.— Notas sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino hallado en el subsuelo de la Ciudad de Palma. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares.* 35–36.
- 267 CUERDA, J. 1955.— Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares. *Bol. Soc.*

- Hist. Nat. Baleares. 1: 59–70.
- 268 CUERDA, J. 1957.— Fauna marina del Tirreniense de la Bahía de Palma (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* 3 : 1–81.
- 269 CUERDA, J. 1957.— Contribución al estudio de la fauna tirreniense de la isla de Mallorca. V. Congreso INQUA Madrid — Barcelona.
- 270 CUERDA, J. 1959.— Tritónidos fósiles del Cuaternario de Mallorca Est. *Geol.* 15 : 41–44 y 120–130.
- 271 CUERDA, J. 1959.— Presencia de *Mastus pupa* Bruguiere en el Tirreniense de las Baleares orientales. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* 5 : 45–50.
- 272 CUERDA, J. 1968.— Nuevos yacimientos cuaternarios marinos en el término de Palma de Mallorca y su Paleogeografía. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* 14 : 145–170.
- 273 CUERDA, J. y R. GALIANA 1967.— Nota sobre un nuevo yacimiento de Cuaternario marino localizado en la cala de San Vicente. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* 13.
- 274 CUERDA, J. y A. MUNTANER 1951.— Visita a un nuevo yacimiento cuaternario. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* .
- 275 CUERDA, J. y A. MUNTANER 1952.— Nota sobre las playas con *Strombus* del Levante de la Bahía de Palma. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* : 1–8
- 276 CUERDA, J. y A. MUNTANER 1953.— Contribución al estudio de las terrazas marinas cuaternarias de Mallorca *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* fasc. 1.
- 277 CUERDA, J. y A. MUNTANER 1957.— Les formations tyrrhéniennes de la Baie de Palma. V Congr. INQUA Madrid–Barcelona. Libreto guía.
- 278 CUERDA, J. y A. MUNTANER 1961.— Notas sobre diversos niveles localizados en las cercanías de Cap Ornoi (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* : 37–48.
- 279 CUERDA, J., J. SACARES y M. de MIRO 1959.— Nota sobre un yacimiento cuaternario marino. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* 5 : 31–32.
- 280 CURRAY, J.R. 1964.— Transgression and regression. *Papers in Marine Geology Shepard comm.* 4 : 176–203.
- 281 CURTI GIARDINA, G. 1964.— Una malacofauna marina cuaternaria dei dintorni di Castelvetro (Trapani). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. ser. A*, 71 : 3–12.
- 282 DALLONI, M. 1940.— Notes sur la classification du Pliocène supérieure et du Quaternaire de l'Algérie. *Bull. Soc. Géogr. et Archeol. d'Oran* 61 : 39.
- 283 DALLONI, M. 1949.— Observations sur la basse plage marine quaternaire et les formations continentales récentes a l'ouest d'Alger. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord* 40 : 10–26.

- 284 DALLONI, M. 1954.— Sur quelques problèmes du Quaternaire méditerranéen **Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord** 45 : 134–169.
- 285 DAVIES, O. 1959.— The raised beaches of Angola and South–West Africa **Actes IV Congr. Panafr. Preh.** : 289–294.
- 286 DENIZOT, G. 1930.— Sur une rivage quaternaire de l'île de Majorque et sur les derniers changements de la Méditerranée occidentale. **Ass. Fr. Avanc. Sc** : 177–180.
- 287 DENIZOT, G. 1935.— Observations sur le Quaternaire moyen de la Méditerranée occidentale et sur la signification du terme Monastirien. **Bull. Soc. Geol. Fr.** 5 : 559–571.
- 288 DENIZOT, G. 1938.— La Grau, La Camargue et l'étang de Berre. **Tav. Lab. Geol. Fac. Sc. Univ. Aix–Marseille** 2 : 1–159.
- 289 DENIZOT, G. 1951.— Les anciens rivages de la Méditerranée française **Bull. Inst. Océanogr. Monaco.** : 992.
- 290 DE GREGORIO, A. 1884–1885.— Studi su talune conchiglie mediterranee viventi e fossili. **Bull. Soc. Malac. Ital.** X y XI.
- 291 DEPERET, C. 1906.— Les anciennes lignes de rivage de la côte française de la Méditerranée. **Bull. Soc. Géol. Fr. ser. 4,** 6 : 207–230.
- 292 DEPERET, C. 1918.— Essai de coordination chronologique des temps quaternaires. **C.R. Acad. Sc. Paris** 166 : 480–486.
- 293 DEPERET, C. et E. CAZIOT 1939.— Note sur les gisements pliocènes et quaternaires marins des environs de Nice. **Bull. Soc. Géol. Fr.** 3 : 321–347.
- 294 DOUMERGUE, F. 1922.— Description de deux stations préhistoriques à quart zites taillés des environs de Karouba (Mostaganem). **Bull. Soc. Geogr. et Arch. d'Oran** 42.
- 295 DUBERTRET, L. 1940.— Sur la structure de la plateforme de Beyrouth et sur ses grès quaternaires **C. R. Soc. Geo. Fr.** : 83–85.
- 296 DUBERTRET, L. 1946.— Sur le Quaternaire côtier libanais et les oscillations du niveau de la mer au Quaternaire. **C.R. Acad. Sc. Paris** 223 : 431–432.
- 297 DUCLOZ, C. 1967.— Les formations quaternaires de la région de Klipini (Chypre) et leur place dans la chronologie du Quaternaire méditerranéen. **Arch. Sc.** 20 : 123–198.
- 298 DURANTE, S. e F. SETTEPASSI 1972.— I Molluschi del giacimento quaternario delle grotta della Madonna a Praia e Mare (Calabria). **Quaternaria** 16 : 255–269.
- 299 EMILIANI, C. 1955.— Pleistocene temperatures variations in the mediterranean sea. **Quaternaria** 7 : 87–89.
- 300 FABIANI, R. 1941.— Trace di Tirreniano (strati a *Strombus bubonius*) entro la città di Palermo. **Boll. Soc. Sc. Mat. Econ.** 23.

- 301 FAIRBRIDGE, R. W. 1965.— Ancient shorelines and absolute Dating. VI Congr. INQUA Warsaw.: 654–673.
- 302 FALLOT, P. et M. GIGNOUX 1927.— Contribution a la connaissance des terrains néogènes et quaternaires marins sur les côtes méditerranéenne d'Espagne. XIV Congr. Intern. Geol. 2 : 413–521.
- 303 FEDEROV, P.V. 1975.— Problem of correlation of Pleistocene shorelines of the Black and Mediterranean seas **Geological Inst. URSS Acad. Sc. Moscow** : 1–6
- 304 FERNANDEZ NAVARRO, L. 1908.— Las costas de la península Ibérica **Asoc. Esp. Progr. Cienc. Congr. Zaragoza** 4 : 131–159.
- 305 FEUGUEUR, L. 1962.— Découverte de deux niveaux marins (Tyrrhénien) a l'entrée du tunnel ferroviaire de Monaco **Bull. Inst. Oceanogr. de Monaco** núm. 1239: 1–8.
- 306 FEVRET, M. et P. SANLAVILLE 1965.— Contribution a l'étude du littoral libanais **Medit.** 2 : 113–134.
- 307 FLAMAND, G.B.M. 1906.— Sur une observation faite a la grotte du Prince aux Baoussé Roussé, près de Menton. **Bull. Soc. Geol. Fr.** 6 : 537–542.
- 308 FLEISCH, H. 1946.— Le Levallaisien du niveau a + 15 m a Ras Beyrouth (Liban). **Bull. Soc. Preh. Fr.** 43 : 299–301.
- 309 FLEISCH, H. 1956.— Dépôts préhistoriques de la côte libanaise et leur place dans la chronologie basé sur le Quaternaire marin. **Quaternaria** 3 : 101–132.
- 310 FLEISCH, H. 1962.— La côte libanaise au Pléistocène ancien et moyen **Quaternaria** 6 : 497–524.
- 311 FLEISCH, H., J. COMATI, P. REYNARD et P. ELOUARD 1971.— Gisement a **Strombus bubonius** Lamck (Tyrrhénien) a Naamé (Liban) **Quaternaria** 15 : 217–237.
- 312 FLEISCH, H. et M. GIGOUT 1966.— Revue du Quaternaire marin libanais **Bull. Soc. Géol. Fr. ser. 7, 8** : 10–16.
- 313 FLEISCH, H. et P. SANLAVILLE 1967.— Nouveaux gisements de **Strombus bubonius** Lamck au Liban. **C.R. Soc. Géol. Fr.** 5 : 207–208.
- 314 FLICK, et PERVINQUIERE, L. 1904.— Sur les plages soulevées de Monastir et de Sfax **Bull. Soc. Geol. Fr.** 4 : 195–206.
- 315 FOLLADOR, U. 1967.— Il Pliocene e il Pleistocene dell'Italia centro meridionale, versante Adriatico. **Biostratigrafia Boll. Soc. Geol. It.** 86 : 565–584.
- 316 FURON, R. 1955.— Notules de voyage sur le Quaternaire de Tunisie **Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.** 3 : 262–265.
- 317 GARGALLO, G. 1961.— Reperti malacologici del piano tirreniano nel canale Mussolini **Quaternaria** 6 : 241–256.

- 318 GAYBAR PUERTAS, C. y J. CUERDA 1969.— Las playas del Cuaternario marino levantadas en el Cabo de Santa Pola (Alicante) *Bol. Geol. Min. Esp.* 80 : 2.
- 319 GEMMELLARO, M. 1919.— Osservazioni sul Quaternario dell'Isola di Favignana. *Boll. Sc. Nat. ed Econ. Palermo* 16–18.
- 320 GIGNOUX, M. 1911.— Les Couches a *Strombus bubonius* (Lmk) dans la Méditerranée occidentale. *C.R. Acad. Sc. Paris* 152 : 339.
- 321 GIGNOUX, M. 1911.— Résultats généraux d'une étude des anciens rivages dans la Méditerranée occidentale. *Ann. Univ. Grenoble* 23.
- 51 GIGNOUX, M. 1913.— Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile. *Ann. Univ. Lyon n. ser.* 36 : 693 p.
- 322 GIGNOUX, M. 1915.— Les couches a Strombes dans la plaine de Rome et sur les côtes orientales de Corse. *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.*
- 323 GIGNOUX, M. 1915.— Sur la découverte des couches quaternaires a *Strombus bubonius* Lamk en Sardaigne. *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.* 12–13.
- 324 GIGNOUX, M. 1916.— Les couches a Strombes en Sardaigne, en Cors et dans la province de Rome. *Ann. Univ. Grenoble* 27.
- 325 GIGNOUX, M. 1926.— Les rivages et les faunes des mers pliocènes et quaternaires dans la Méditerranée occidentale. *XIII Congr. Geol. Intern. Liege* 1447–1491.
- 326 GIGNOUX, M. 1954.— Pliocène et Quaternaire marins de la Méditerranée occidentale. *XIX Congr. Geol. Intern.* 15 : 249–258.
- 327 GIGNOUX, M et P. FALLOT 1926.— Contribution a la connaissance des terrains néogènes et quaternaires marins sur les côtes méditerranéennes d'Espagne. *XIV Congr. Geol Intern.* 2 : 413–451.
- 328 GIGOUT, M. 1949.— Definition d'un étage ouljien. *C. R. Acad. Sc. Paris* 229 : 551.
- 329 GIGOUT, M. 1957.— L'Ouljien dans le cadre du Tyrrhénien *Bull. Soc. Geol. Fr.*
- 330 GIGOUT, M. 1959.— A propos du Quaternaire marin sur le littoral du Levant espagnol *C.R. Acad. Sc. Paris* 249 : 2351–2353.
- 331 GIGOUT, M. 1959.— A propos du Quaternaire marin recent en Sicile *C.R. Soc. Geol. Fr.* : 46–47.
- 332 GIGOUT, M. 1962.— Sur le Tyrrhénien de la Méditerranée occidentale *Quaternaria* 6 : 209–228.
- 333 GIGOUT, M. 1966.— Le Quaternaire de la côte libanaise comparé a celui du Maroc atlantique. *Bull. Soc. Géol. Fr.* 8 : 17–20.

- 334 GIGOUT, M. et Y. GOURIMARD 1953.— Essai de corrélation du Quaternaire marin entre les côtes atlantiques du Maroc et méditerranéenne d'Oranie. **IV Congr. INQUA Roma** — Pisa, 2 : 593–599.
- 335 GIGOUT, M., L. SOLE SABARIS et N. SOLE 1955.— Sur le Quaternaire méditerranéen d'Andalousie **C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.** 9–10: 77–79.
- 336 GOBERT, E.G. 1948.— Presence d'*Arca plicata* Chemnitz dans la mer à Strombes. **Bull. Soc. Sc. Nat. Tunisie** 1 : 15–21.
- 337 GOBERT, E.G. et L. HARSON 1953.— Les dépôts littoraux de Monastir (Tunisie) et leurs divers facies. **IV Congr. INQUA Roma** — Pisa.
- 338 GOY, J. L. y C. ZAZO 1974.— Estudio morfotectónico del Cuaternario en el ovalo de Valencia. **Trabajos sobre Neógeno— Cuaternario** 2 : 71–82.
- 339 GROSSE, M. 1969.— Recherches géomorphologiques dans la péninsule du Cap Bon (Tunisie). **Public. Univ. Tunis Mem. Etud. Sc. Hum.** 10.
- 340 GUILCHER, A. 1969.— Pleistocene and Holocene sea level changes **Earth. Sc. Rev.** 5 : 69–97.
- 341 HAIME, J. 1855.— Notice sur la géologie de l'île de Majorque. **Bull. Soc. Geol. Fr.** ser 2, 12 : 734–752.
- 342 HERM, D., KARRAY, R., PASKOFF, R. et P. SANLAVILLE 1975.— Sur deux dépôts à *Strombus bubonius* du Golfe de Tunis **C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.**
- 343 HERM, D., A. MIOSSEC, R. PASKOFF et P. SANLAVILLE 1975.— Sur le Quaternaire marin des environs de Metline (Tunisie nord–orientale) **C. R. Acad. Sc. Paris** ser D, 281 : 759–761.
- 344 HERMITE, H. 1879.— **Etudes géologiques sur les îles Baléares** Paris.
- 345 HERNANDEZ — PACHECO, E. 1930.— Mouvements et dépôts sur les côtes d'Espagne pendant le Pliocène et le Pléistocène. II **Rapp. Comm. Terr. Plioc. et Pleist.** 49–55 Florencia.
- 346 HERNANDEZ — PACHECO, E. 1931.— El problema de las terrazas pliocénicas y pleistocénicas en 1931. **Bol. R. Soc. Geogr.** 80 : 289–338.
- 347 HERNANDEZ — PACHECO, E. 1932.— Las costas de la península Hispánica y sus movimientos. **Asoc. Esp. Progr. Cienc.** Congreso de Lisboa 5 : 114–116.
- 348 HEY, R. W. 1971.— Quaternary shorelines of the Mediterranean and Black seas. **Quaternaria** 15 : 273–284.
- 349 HEY, R. W. 1973.— Classification of the marine Quaternary of the Mediterranean **Meeting INQUA Subcomm. Mediterranean and Black sea shorel.** Palermo—Catania.

- 349 bis HEY, R. W. 1974.— Classificazione del Quaternario marino del Mediterraneo, *Rivista Mineraria Siciliana* XXV. 148–150 : 223–226. Palermo.
- 350 HOLLANDE, D. 1878.— *Géologie de la Corse* Tesis Paris.
- 351 HOLLANDE, D. 1918.— *Géologie de la Corse* **Bull. Soc. Sc. Hist. Et Nat Corse.**
- 352 HOYT, J.H. 1967.— Intercontinental correlation of late pleistocene sea levels *Nature* 215 : 612–614.
- 353 IAWORSKY, G. 1959.— Coupe quaternaire Terra Amata, Nice (A.M.) **Bull. Mus. Anthrop. Preh. Monaco** 6 : 185–204.
- 354 IAWORSKY, G. 1961.— L'industrie a bifaces et le niveau marin a 22 m a Nice **C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.** 7 : 197–198.
- 355 IAWORSKY, G. 1963.— Le gisement marin quaternaire a Saint-Laurent d'Eze (A.—M.) **C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.** 9 : 198.
- 356 IAWORSKY, G. 1963.— Quelques coupes dans les terrains quaternaires a Monaco et dans les Alpes Maritimes. **Bull. Mus. Anthrop. Preh. Monaco** 10 : 25–61.
- 357 IAWORSKY, G. 1965.— Problèmes posés par trois gites quaternaires a Nice et a Monaco. **Bull. Mus. Anthr. Preh. Monaco** 12 : 135–171.
- 358 IAWORSKY, G. 1966.— Existe-t-il une raison quelconque pour limiter le nombre des retours transgressifs de la mer quaternaire a Monaco? **XVIII Congr. Preh. Fr.** 81–89.
- 359 IAWORSKY, G. 1966.— Les grottes du Gite des Moulins a Monaco **Bull. Mus. Anthr. Preh. Monaco** 13 : 61–89.
- 360 IMPERATORI, L. 1957.— Documentos para el estudio del Cuaternario Alicantino. **Est. Geol.** 34 : 143–152.
- 361 IMPERATORI, L. 1962.— Livelli quaternari nel Golfo di Corinto e ne Sud del Peloponneso. *Quaternaria* 5 : 131–133.
- 362 IMPERATORI, L. 1965.— Le gisement tyrrhénien de Portarakia dans le Péloponnèse méridional. **Praktika de l'Academie d'Athenes** 40 : 315–329.
- 363 ISSAR, A. and L. PICARD 1971.— On Pleistocene shorelines in the Coastal Plain of Israel. *Quaternaria* 15 : 267–272.
- 364 ISSEL, A. 1914.— Lembi fossiliferi quaternari e recenti osservati nella Sardegna meridionale dal Prof. D. Lovisato **Rend. R. Acc. Lincei Cl. Sc. Fis. Mat. Nat.** 23 : 759–770 Roma.
- 365 JAUZEIN, A. 1967.— Contribution a l'étude géologique des confins de la dorsale Tunisienne (Tunisie septentrionale) **Ann. Min. et Géol.** 22 : 475 Tunis.

- 366 JIMENEZ DE CISNEROS 1925.— Encuentro del *Strombus bubonius* Lamarck en el subsuelo de Alicante. **Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.** 25 : 81–83.
- 367 JOHNSON, D.W. 1919.— *Shore processes and shoreline development* N.Y
- 368 JOUSSEAUME 1894.— Examen d'une série de fossiles provenant de l'isthme de Corinthe. **Bull. Soc. Geol. Fr.** ser. 3, 21 : 394–405.
- 369 KAISER, E. K. 1965.— Quartäre Meerestrände und Terrassen der Küsten flüsse an der Syrisch—Libane—Sischen Mittelmeer Küste. **VI Congr. INQUA Warsoe** 1 : 185–200.
- 370 KERAUDREN, B. 1966.— Sur le Quaternaire marin du Péloponèse **C.R. Acad. Sc. Paris** 262 : 2132–2134.
- 371 KERAUDREN, B. 1970.— Les formations quaternaires marines de la Grece I. **Bull. Mus. Anthr. Preh. Monaco** 16: 5–153.
- 372 KERAUDREN, B. 1971.— idem. II. **Bull. Mus. Anthr. Preh. Monaco** 17 : 87–169.
- 373 KUENEN, P.H. 1954.— Eustatic changes of Sea—level **Geologie en Mijubouw** 16, 6 : 148–153.
- 374 LAFFITTE, R. et E. DUMON 1948.— Plissements pliocènes superieurs et mouvements quaternaires en Tunisie. **C.R. Acad. Sc. Paris** 227 : 138–140.
- 375 LAMOTHE, L. de 1899.— Note sur les anciennes plages et terrases du bassin de L'Isser (Département d'Alger) et de quelques autres bassins de la côte algerienne **Bull. Soc. Géol. Fr.** ser. 3, 27 : 257–303.
- 376 LAMOTHE, L. de 1905.— Les dépôts pléistocènes a *Strombus bubonius* de la presqu'île de Monastir. **Bull. Soc. Geol. Fr.** 5 : 536–559.
- 377 LAMOTHE, L. de 1911.— Les anciennes lignes de rivage du Sâhel d'Alger et d'une partie de la côte algérienne. **Mém. Soc. Géol. Fr.** ser. 4, 1 : 1–288
- 378 LECKWIJCK, W. Van 1954.— Observations sur le Miocène lignitifere des dômes de Monastir et de Zaramédine (Tunisie orientale) e sur le Pléistocène marin du premier de ces dômes **Inst. R. Sc. Nat. Belgique** 1 : 459–494.
- 379 LEONARDI, P. 1935.— Molluschi pleistocenici della Barma Grande **Ist. It. Paleont. Uman.** Firenze.
- 380 LEONARDI, P. 1943.— La formazioni a Strombi e la cronologia pleistocenica. **Boll. Soc. venez. Stor. Nat.** 1, 5–6 : 43–124.
- 381 LIPPARINI, T. 1935.— I terrazi fluviali e marini nella valle inferiore del Tevere. **Giorn. Geol.** ser. 2, 9 : 97–102.
- 382 LLOPIS LLADO, N. 1942.— Los terrenos cuaternarios del llano de Barcelona **Publ. Inst. Geol. Dip. Prov. Barcelona** 6 : 1–52.

- 383 LUMLEY, H. de 1963.— Les niveaux quaternaires des Alpes Maritimes. Correlations avec les industries préhistoriques **C.R. Somm. Soc. Géol. Fr.** 5 : 163–164.
- 384 LUMLEY, H. de 1965.— Evolutions des climats quaternaires d'après le remplissage des grottes de Provence et du Languedoc, **Bull. Ass. Fr. Et. Quatern.** 3 : 165–170.
- 385 LUMLEY, H. de 1965.— **Le paleolithique ancien et moyen du Midi méditerranéen dans son cadre géologique** Tesis. Paris
- 386 LUMLEY, H. de 1968.— Correlation of Quaternary shorelines in meridional France with the Alpine Glacial chronology **Univ. Colorado Studies Earth Sc.** 7 : 133–142.
- 387 MALATESTA, A. 1942.— Le formazioni pleistoceniche del Livornese **Att. Soc. Tosc. Sc. Nat.** 51 : 3–64.
- 388 MALATESTA, A. 1954.— Fossili delle spiagge tirreniane. Risultati del rilevamento del foglio 192 (Alghero, Isola di Sardegna) **Boll. Serv. Geol. It.** 76 : 9–17.
- 389 MALATESTA, A. 1954.— Note di stratigrafia quaternaria **Boll. Serv. Geol. It.** 75 : 371–395.
- 390 MALATESTA, A. 1957.— Tirreni, faune ed industrie quaternarie nell'arcipelago delle Egadi. **Quaternaria** 4 : 165–190.
- 391 MARCHI, L. de 1922.— Variazioni del livello dell'Adriatico in corrispondenza colle espansioni glaciali. **Atti Ac. S. Veneto—Istria** 12 : 3.
- 392 MARMORA, A de la 1935.— Observations géologiques sur les deux îles Baleares **Mem. Ac. Sc. Torino** ser. 1, 28.
- 393 MARMORA, A de la 1857.— **Voyage en Sardaigne, ou description statistique, physique et politique de cette île avec des recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités** Turin.
- 394 MARS, P. 1963.— Les faunes et la stratigraphie du Quaternaire méditerranéen. **Com. Intern. Expl. Sc. Méditerranée** Monaco 17, 3 : 1029–1044.
- 395 MARS, P. 1967.— Reflexions sur l'étude du Quaternaire méditerranéen Difficultés, incertitudes et progrès. **Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn.** ser. 2, 9 : 385–389.
- 396 MARTELLI, A. 1912.— L'Isola di Ustica (Studio geologicopetrografico). **Mem. Soc. It. Sc.** ser. 3, 17 : 141–184.
- 397 MASALA, L. 1959.— Nuovi lembi di tirreniano nella zona di Capo Mannu a Nord del Golfo de Aristano (Sardegna centro-occidentale). **Rend. Semin. Fac. Sc. Univ. Cagliari** 29 : 1–14.
- 398 MCBURNEY, C.B.M. and R.W. HEY 1955.— **Prehistory and Pleistocene geology in Cyrenaican Libya** Cambridge.

- 399 MELI, R. 1915.— Sopra un lembo di argille plioceniche affioranti presso la salina di Corneto—Tarquinia in provincia di Roma. **Boll. Soc. Geol. It.** 34 : 321—342.
- 400 MERCADAL, B. 1959.— Noticia sobre la existencia de restos del Tirreniense en la costa sur de Menorca. **Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares** 5 : 39—24 .
- 401 MIRIGLIANO, G. 1953.— La macrofauna del Tirreniano di Gallipoli (Lecce) **Boll. zool.** 20 : 115—122 Torino.
- 402 MITZOPOULOS, M. K. 1933.— Le Quaternaire marin (Tyrrhénien) dans la presqu'île de Pérachora. **Praktika. Acad. Athen.** 8 : 286—292.
- 403 MONTENANT, 1973.— **Les formations néogènes et quaternaires du Levant espagnol** Tesis Paris—Orsay.
- 404 MUNTANER DARDER, A. 1955.— Playas tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paguera a Camp de Mar (Isla de Mallorca) **Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares** 1 : 42—53.
- 405 MUNTANER DARDER, A. 1955.— Nota preliminar sobre nuevas localidades del Cuaternario en la Isla de Mallorca. **Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares** 1 : 84—86.
- 406 MUNTANER DARDER, A. 1957.— Las formaciones cuaternarias de la Bahía de Palma (Mallorca) **Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares** 3 : 77—119.
- 407 MUNTANER DARDER, A. 1959.— Nota preliminar sobre las formaciones tirrenienses de la isla de Menorca. **Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares** 5 : 33—36.
- 408 NICKLES, M. 1952.— Mollusques du Quaternaire marin de Port—Génil (Gabon). **Bull. Dir. Min. Geol. de l'A.E.F.** 5 : 75—101.
- 409 NOLAN, R. 1895.— Structura géologique d'ensemble de l'archipel Balear **Bull. Soc. Geol. Fr. ser. 3,** 23 : 76—91.
- 410 NOLAN, R. 1897.— Rasgos generales de la estructura del archipiélago Balear. **Bol. Inst. Geol. Min. Esp. ser. 2,** 22 : 76—91.
- 411 OTTMANN, F. 1953.— Les formations plio—quaternaires de la region d'Antibes **Bull. Soc. Geol. Fr.** 3 : 67—84.
- 412 OTTMANN, F. 1954.— Le Quaternaire marin du Cap Corse **Bull. Soc. Geol. Fr.** 4 : 565.
- 413 OTTMANN, F. 1954.— Le Quaternaire marin dans la region de Quarcianella Rosignano (Toscane) **Att. Soc. Tosc. Sc. Nat.** 41.
- 414 OTTMANN, F. 1957.— Les formations pliocènes et quaternaires sur le littoral corse. **Mem. Soc. Géol. Fr. n. ser,** 37, 84 : 176 pp.
- 415 OTTMANN, F. y J. PICARD 1954.— Sur quelques mouvements tectoniques recents sur les côtes Est et Nord de la Sicile. **C.R. Acad. Sc. Paris** 239, 19 : 1230—1231.

- 416 OTTMANN, F. y J. PICARD 1954.— Contribution a l'étude du quaternaire des regions de Palerme et de Milazzo **Bol. Soc. Géol. Fr.** 4 : 385–407.
- 417 OVEJERO, G. y C. ZAZO 1971.— Niveles marinos pleistocenos en Almería (S.E. de España) **Quaternaria** 15 : 145–159.
- 418 PALLARY, P. 1910.— Note sur la presence de *Mytilus charpentieri* Dunker dans une plage soulevée de la Tunisie. **Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord.** Alger.
- 419 PANTAZIS, Th. M. 1971.— An outline of the Geology and Geomorphology of Cyprus. **Bull. Cyprus Geogr. Ass.** 5–20.
- 420 PATA, O. 1947.— Su di un nuovo giacimento a *Strombus bubonius* presso Vibo Valentia **Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.** 54 : 1–10.
- 421 PFANNEMSTIEL, M. 1951.— Quatäre Spiegelschwankungen des Mittelmeers und des Schwarzen Meers. **Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich** 96 : 81–102.
- 422 POMEL, A. 1884.— Une mission scientifique en Tunisie en 1877 Géologie de la côte orientale de la Tunisie. **Bull. Ecol. Sup. Sc.** 1 : 24 Alger.
- 423 PORTA, J. De 1956.— Bibliografía sobre el Cuaternario marino de las costas mediterráneas de España. **Est. Geol.** 31 : 301–325.
- 424 PORTA, J. De 1957.— Bibliografía sobre el Cuaternario marino de las costas atlánticas de España. **Est. Geol.** 34 : 153–165.
- 425 PORTA, J. De 1957.— Observaciones sobre las terrazas marinas de Cataluña **V Congr. INQUA Madrid–Barcelona.**
- 426 PORTA, J. De 1958.— Ensayo bioestadístico sobre la fauna cuaternaria del N.E. de España. **Not. y Com. Inst. Geol. Min. Esp.** 49 : 33–51.
- 427 PORTA, J. De 1974.— Los datos paleontológicos en relación con la altura y la latitud de las líneas de costa. **Trab. Neógeno–Cuaternario** 2 : 119–127.
- 428 PORTA, J. De y N. SOLE 1957.— La fauna cuaternaria marina del litoral mediterráneo español. **V Congr. INQUA Madrid–Barcelona** 149.
- 429 RICHARDS, H.G. 1962.— Studies on the marine Pleistocene. **Trans. Amer. Philos. Soc. Philadelphia** n. ser. 52 : 1–141.
- 430 ROSSO, A. 1813.— Observations géologiques sur la presqu'île de Saint Hospice aux environs de Nice. **Journ. Min.** 200.
- 431 ROSSO, A. 1826.— Alpes–Maritimes in **Histoire Naturelle des principales productions de l'Europe méridionale** 1, art. 5.
- 432 ROSELLO, V. 1964.— Las Islas Baleares–Mallorca El Sur y el Suroeste **Publ. Cam. Com. Ind. y Nav. Palma de Mallorca.**

- 433 ROSELLO, V. 1970.— Clima y morfología pleistocena en el litoral mediterráneo español. **Papeles del Dep. Geogra. II Univ. Murcia.**
- 434 RUGGIERI, G. 1950.— Contribuzione alla conoscenza della malacofauna e della stratigrafia del Pliocene e del Quaternario **Giorn. Geol. ser. 2, 21 : 91–93.**
- 435 RUGGIERI, G. 1959.— Geologia della zona costiera di Torre Vendicari (Sicilia sud-orientale) **Riv. Miner. Siciliana 55 : 12–14.**
- 436 RUGGIERI, G. 1966.— Primi risultati di ricerche sulla tettonica della Sicilia occidentale. **Geol. Rom. 5 : 453–456.**
- 437 RUGGIERI, G. 1967.— Quadro sintético del Quaternario marino fra Castell mare del Golfo e Altavilla (Palermo) **Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. 18 : 345–355 Catania.**
- 438 RUGGIERI, G. e G. BUCCHERI 1968.— Una malacofauna tirreniana dell'isola di Ustica (Sicilia) **Geol. Rom. 7 : 27–58.**
- 439 RUGGIERI, G. G. BUCCHERI e M. RENDINA 1968.— Segnalazione di Tirreniano fossilifero a Trapani **Riv. Min. Sic. 112–114: 1–4 Palermo.**
- 440 RUGGIERI, G. e G. MILONE 1972.— Segnalazione di Tirreniano a 50 metri di quota presso Palermo. **Boll. Soc. Geol. It. 91 : 647–654.**
- 441 RUGGIERI, G. e G. MILONE 1973.— La macrofauna del Tirreniano di Tommaso Natale (Palermo). **Boll. Soc. Paleont. It. 12, 2 : 217–272.**
- 442 SANLAVILLE, P. 1967.— Sur les niveaux marins quaternaires de la région de Tabarja (Liban). **C.R. Somm. Soc. Géol. Fr. 157–158.**
- 443 SANLAVILLE, P. 1969.— Les bas niveaux marins pléistocènes du Liban **Mediterranéé 3 : 257–290.**
- 444 SANLAVILLE, P. 1971.— Sur le tyrrhénien libanais **Quaternaria 15 : 239–290.**
- 445 SEGRE, A.G. 1952.— Molluschi del Tirreniano di Porto Torres e di Golfo Aranci (Sardegna). **Boll. Serv. Geol. It. 73 : 269–291.**
- 446 SEGRE, A.G. 1954.— Il Tirreniano del Golfo di Terranova Pausania (Olbia) e la sua fauna malacologica **Boll. Serv. Geol. It. 76 : 45–74.**
- 447 SIMONE, S. 1970.— Les formations de la mer du Mindel–Riss et les breches a ossaments rissiennes de la grotte du Prince. **Bull. Mus. Anthrop. Préh. Monaco 15 : 5–90.**
- 448 SIMONELLI, V. 1889.— Terreni e fossili dell'isola di Pianosa nel mar Tirreno. **Boll. R. Comit. Geol. It. 20 : 193–237.**
- 449 SOLE, N. 1957.— Algunas terrazas marinas a + 4 m en el litoral del S.E. y S. de España. **V Congr. INQUA Madrid–Barcelona.**

- 450 SOLE, N. y J. DE PORTA 1955.— Las formaciones tirrenienses del Cabo de Salou (Tarragona). **Mem. y Com. Inst. Geol. Dip. Prov. Barcelona** 13 : 5–35.
- 451 SOLE, N. y J. De PORTA 1957.— El Cuaternario marino de los alrededores de Alicante. **V Congr. INQUA Marid—Barcelona.**
- 452 SOLE SABARIS, L. 1959.— Succession des faunes marines du Pliocène au Quaternaire sur les côtes méditerranéennes d'Espagne et aux Balears. **LXXXIII Coll. Inter. du C.N.R.S.** 283–284.
- 453 SOLE SABARIS, L. 1961.— Oscilaciones del Mediterráneo español durante el Cuaternario. **C.S.I.C. Barcelona** 1–58.
- 454 SOLE SABARIS, L. 1962.— Le Quaternaire marins des Baléares et ses rapports avec les cotes méditerranéennes de la Péninsule Iberique. **Quaternaria** 6 : 309–342.
- 455 SOLE SABARIS, L. et P. BIROT 1959.— Recherches sur la morphologie du Sud—Est de l'Espagne **Rev. Geogr. Pyren. et du Sud—Ouest** 30 : 119–284 Toulouse.
- 456 SOLE SABARIS, L., F. HERNANDEZ—PACHECO, J. De PORTA, N. SOLE, G. COLOM, J. CUERDA Y A. MUNTANER 1957.— Libroto gufa de la excursión a Levante y Mallorca **V Congr. INQUA Madrid—Barcelona.**
- 457 SOLE SABARIS, L. y N. SOLE 1957.— Sur le Néogène et le Quaternaire de la Sierra del Colmenar près d'Alicante (Espagne) **C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.** 12 : 235.
- 458 SOLIGNAC, M. 1927.— **Etude geologique de la Tunisie septentrional.**
- 459 SOLIGNAC' M. 1931.— Description d'une nouvelle carta géologique de la Tunisie a l'échelle du 1/500.000. **Pub. Serv. Geol. Tunisie.**
- 460 STEARNS, Ch. E. 1956.— Evidence for strandlines 4 m and 2 m above sea level at Tangier, Marocco, and Tipasa, Algeria. **Quaternaria** 3 : 173–177.
- 461 STEARNS, Ch. E. 1975.— Dates for the Middle Stone Age of East Africa: A discussion. **Science** 190 : 809–810.
- 462 STEARNS, Ch. E. and O.L. THURBER 1965.— Th 230/ U 234 Dates of Late Pleistocene marine fossils from Mediterranean and Moroccan littoral. **Quaternary** 7 : 29–42.
- 463 STEARNS, Ch. E. and O.L. THURBER 1967.— Th 230/ U 234 dates of Late Pleistocene marine fossils from Mediterranean and Moroccan littorals. **Progress in Oceanogr.** 4 : 293–305.
- 464 STEFANI, C. de 1879.— Panchina recente presso Civitavecchia **Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.** 2 : 42–43.
- 465 STEFANI, T. De 1953.— Il Tirreniano dell'Isola di Levenzo (Egadi). **IV Congr. INQUA Roma.**

- 466 THURBER, D.L., Ch. E. STEARNS and W.S. BROECKER 1965.— Th 230/ U 234 Chronology of High sea stands in the Mediterranean Sea. *Abstrac. Ann. Mtg. Geol. Soc. Am. Kansas City*
- 467 TREVISAN, L. 1942.— Problemi relativi all'epirogenesi e alls eustatismo nel Pliocene e Pleistocene della Sicilia. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.* 20 : 3–25.
- 468 TREVISAN, L. 1955.— Les mouvements tectoniques récentes en Sicile. Hypothèses et problèmes. *Geol. Rundschau* 43 : 207–221.
- 469 TREVISAN, L ed E. DI NAPOLI 1938.— Tirreniano, Siciliano e Calabriano nella Sicilia Sudoccidentale. *Giorn. Sc. Nat. Ec.* 39, 8 : 1–39 Palermo.
- 470 VARBADASSO, D. 1953.— Il Quaternario della Sardegna IV Congr. INQUA Roma : 995–1018.
- 471 VIRGILI, C., I. ZAMARREÑO, RIPOLI y L. SOLE SABARIS 1957.— Excursión por los alrededores de Barcelona y Montserrat. Libroto Guía. V Congr. INQUA Madrid – Barcelona.
- 472 WETZEL, R. et J. HALLER 1944.— Sur le Quaternaire côtier de la région de Tripoli (Liban). *Pub. Ec. Fr. Ing. Beyrouth* 6 : 34–39.
- 473 WETZEL, R. et J. HALLER 1945.— Le Quaternaire côtier de la région de Tripoli (Liban) *Not. Mam. sec. Geol. Beyrouth* 4 : 1–48.
- 474 ZAZO, C., J.L. GOY, M. HOYOS, J. MECO, J. USERA, J. GARCIA VICENTE, J. GALVAN y E. AGUIRRE 1975.— El corte de Puerto Real y el problema del límite Plio–Pleistoceno en la Bahía de Cádiz. II Reun. Nac. Grup. Trab. Cuaternario Jaca (En prensa).
- 475 ZAZO, C. y G. OVEJERO 1976.— Niveles marinos cuaternarios en el litoral de la provincia de Cádiz. *Trab. Neogeno–Cuaternario* 5 : 141–145.
- 476 ZEUNER, F.E. 1945.— *The Pleistocen Period. Its Climate, Chronology and faunal successions* Londres.
- 477 ZAUNER, F.E. 1952.— Pleistocene shore–lines. *Geol. Rundschau.* 40 : 39–50.
- 478 ZAUNER, F.E. 1953 (1956).— The three "Monastirian" sea levels. IV Congr. INQUA Roma 547 : 553.
- 479 ZEUNER, F.E. 1959.— *The Pleistocene Period* Londres.

## CAPITULO IV

(El *Strombus coronatus*)

- 480 BASTEROT 1825.— *Mémoire géologique sur les environs de Bordeaux.*
- 481 BROCCHI, G. 1814.— *Conchiologia fossile subappennina* Milano.
- 482 BRONGNIART 1832.— *Mémoire sur les terrains sédimentaires du Vicentin*
- 483 BRONN 1831.— *Italiens Tertiärgebilde*
- 484 BRONN 1848.— *Index paleontologicus (Nomenclator).*
- 485 CHENU 1844.— *Illustrations Conchyliologiques.*
- 486 COSMANN, H. et M. PEIROT 1924.— *Conchiologie Néogénique de l'Aquitanie Actes Soc. Lin. Bordeaux 74 : 323–331.*
- 487 D'ANCONA 1871.— *Malacologia pliocenica italiana.*
- 32 DAUTZENBERG, Ph. 1921.— *Contribution a la faune malacologique du Cameroun Rev. Zool. Africaine 9 : 87–192.*
- 488 DEFRANCE 1827.— *Dictionnaire des Sciences naturelles* 51.
- 489 DESHAYES, G. P. 1832.— *Expedition scientifique de Morée* 3.
- 490 DESHAYES, G. P. 1866.— *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris* 1.
- 491 D'ORBIGNY 1852.— *Prodrome de Paléontologie stratigraphique* 3.
- 492 DUJARDIN, F. 1835.— *Mémoire sur les couches du sol en Touraine Mem. Soc. Géol. Fr.* 9.
- 493 FONTANNES, F. 1879–1882.— *Les Mollusques pliocènes de la vallée du Rhone et du Roussillon* Paris.
- 494 FORESTI, L. 1868.— *Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici delle colline bolognesi. Mem. Acc. Sc. Bologna ser. 3, 4.*
- 51 GIGNOUX, M. 1913.— *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du sud et de la Sicile. Ann. Univ. Lyon n. ser. 36 Strombus : 534–540.*
- 495 GRATELOUP 1840.— *Atlas de Conchyologie fossile des terrains tertiaires du Bassin de l'Adour* Bordeaux.
- 496 HORNES, M. 1853.— *Die Fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien.*

- 497 IMPERATORI, L. 1965.— Le gisement tyrrhénien de Portarakia dans le Péloponnèse Méridional *Praktika Acad. Atenas* 40 : 315–329.
- 498 LAMARCK, J.B. P.A. de 1802–1807.— Mémoire sur les fossiles des environs de Paris *Ann. Mus. Hist. Nat. Paris*.
- 499 LAMARCK, J.B. P.A. de 1843.— *Historire Naturelle des animaux sans vertèbres* 9 (ed. DESHAYES, G.P. y H. MILNE EDWARDS)
- 500 LOGARD 1877.— *Description de la Faune des Terrains tertiaires moyens de la Corse*.
- 501 MAYER, K. 1864.— *Die tertiär Fauna der Azoren und Madeiren*.
- 502 MECO, J. 1974.— Paleontología del Neógeno y Cuaternario marino del Sahara español (Nota preliminar). *El Mus. Canario* 35 : 41–50.
- 503 MECO, J. 1975.— Los *Strombus* de las formaciones sedimentarias de la ciudad de Las Palmas (Gran Canaria). *An. Centro. Asoc. UNED* 1 : 203–224.
- 504 MERCATI 1717.— *Metallotheca vaticana*.
- 505 PEREIRA DA COSTA, F.A. 1867.— *Molluscos fosseis Gasteropodos dos depositos Terciario de Portugal*. Lisboa.
- 506 PHILIPPI, R.A. 1834.— *Enumeratio Molluscorum Siciliae* I Berlin.
- 507 PHILIPPI, R.A. 1844.— *Idem* II Halle.
- 508 ROCHEBRUNE, A. T. de 181.— *Matériaux pour la faune de l'Archipel du Cap Vert*. *Nouv. Arch. Mus.* 4 : 215–338.
- 509 ROTHPLETZ, A. und V. SIMONELLI 1890.— *Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria* *Absdruck a. d. Zeitschr. de Deutsch geol. Gess.* 42 677–737 (Traducción de PALACIOS, Madrid, 1898).
- 510 SACCO, F. 1898.— *I Molluschi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria* Torino.
- 511 SERRES, M. De 1829.— *Géognosie des Terrains Tertiaires du Midi de la France*.
- 512 STCHEPINSKY, V. 1938.— Contribution a l'étude du Sahélien de Tunisie *Mém. Soc. Géol. Fr.* 16 : 37.
- 163 STEARNS, R.E.C. 1893.— Preliminary report on the Molluscan species collected by the U.S. scientific expedition to West Africa in 1889–1890. *Proc. Nat. Mus.* 16, 940:317–339.
- 513 WALCH 1768.— *Naturgeschichte der Versteinerungen* II.

## CAPITULO V

(Formaciones sedimentarias marinas de Canarias y los otros archipiélagos próximos. Neógeno y Pleistoceno superior de la costa occidental de Africa. Otros)

- 514 ABDEL-MONEN, A., N.D. WATKINS and P.W. GAST 1971.— Potassium—Argon ages, volcanic stratigraphy, and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, La Palma. *Amer. Journ. Sc.* 271 : 490—521.
- 515 AGOSTINI, L., M. AGUILAR, T. BRAVO, A. CASTAÑON, J. COELLE, A. CENDRERO, J.M. FUSTER, A. HERNANDEZ—PACHECO, J. LOPEZ—RUIZ, y V. SANCHEZ CELA 1968.— Mapa geológico de la isla de Fuerteventura 1/100.000 *Inst. Geol. y Min. España.*
- 516 AGUILAR, M., T. BRAVO, A. CASTAÑON, J. COELLO, J.M. FUSTER, F. HERRERO, R. PIGNATELLI y P. SANCHEZ—SORIA 1968.— Mapa geológico de la Isla de Lanzarote 1/100.000 *Inst. Geol. y Min. España.*
- 517 ALONSO, U., V. ARAÑA, J.L. BRANDLE, J.M. FUSTER, A. HERNANDEZ—PACHECO, J.M. NAVARRO y E. RODRIGUEZ BADIOLA 1968.— Mapa geológico de Gran Canaria 1/100.000 *Inst. Geol. y Min. España.*
- 518 ALONSO, U., A. CENDRERO, J.M. FUSTER, P. GASTESI, A. HERNANDEZ—PACHECO, M. MUÑOZ y V. SANCHEZ—CELA 1968.— Mapa geológico de España 1/50.000 La Oliva. *Inst. Geol. y Min. España.*
- 519 ALONSO, U., S. FERNANDEZ SANTIN, J. M. FUSTER y V. SANCHEZ CELA 1967.— Mapa geológico de España 1/50.000. Teguiise *Inst. Geol y Min. de España.*
- 520 ALONSO, U., S. FERNANDEZ SANTIN, J. M. FUSTER y V. SANCHEZ CELA 1968.— *Idem.* Jandía.
- 521 ALIA MEDINA, M. 1955.— Sobre las variaciones climáticas durante el Cuaternario en el Sahara español *Africa* 12 : 544—546.
- 522 ANGUITA VIRELLA, F. y J. RAMIREZ DEL POZO 1974.— La datación micropaleontológica de la terraza de Las Palmas (Gran Canaria). *Est. Geol.* 30 : 185—188.
- 523 BARKER—WEBB, P. et S. BERTHELOT 1839.— *Histoire Naturelle des Iles Canaries II* Geologie Paris.
- 524 BAUTISTA, C. y E. AGUIRRE 1966.— Sobre la distribución geográfica y estratigráfica de algunas especies de Pectínidos del Neógeno de Canarias. *Est. Geol.* 22 : 235—237.
- 525 BENITEZ, A.J. 1912.— *Historia de las Islas Canarias* Sta. Cruz. Tenerife.
- 526 BENITEZ PADILLA, S. 1946.— Síntesis geológica del Archipiélago Canario *Est. Geol.* 3 : 3—19.
- 527 BENITEZ PADILLA, S. 1959.— *Gran Canaria y sus Obras Hidráulicas* Las Palmas.

- 528 BENITEZ PADILLA, S. 1963.— Una breve excursión por Gran Canaria. **El Mus. Canario** 49 pp.
- 529 BERKELEY COTTER, J.C. 1892.— Noticias de alguns fosseis terciarios do Archipelago da Madeira. **Comm. Comiss. Trabalh. Geol. Portugal** 2 : 232–254.
- 530 BIBERSON, P. 1958.— Essai de clasifcation du Quaternaire marin de Maroc atlantique **C.R. Soc. Geol. Fr.** 4 : 67–69.
- 531 BIBERSON, P. 1961.— Le cadre paleogéographique de la Préhistoire de Maroc atlantique **Serv. Antiqu. Maroc** 16 : 1–231 Casablanca.
- 532 BIBERSON, P. 1971.— Index—Cards on the marine and Continental cycles of the Moroccan Quaternary **Quaternaria** 13 : 1–76.
- 187 BIGAZZI, G., F.P. BONADONNA e S. IACCARINO 1973.— Geochronological hypothesis on Plio—Pleistocene boundary in Latium region (Italy) **Boll. Soc. Geol. It.** 92 : 391–422.
- 533 BLUMENTHAL, M.H. 1961.— Rasgos principales de la geología de las Islas Canarias con datos sobre Madeira. **Bol. Inst. Geol. y Min. España** 72 : 1–130.
- 534 BORY DE ST. VINCENT, G.M. 1803.— *Essais sur les Iles Fortunées et de l'antique Atlantide, on precis de l'histoire de l'Archipel des Canaries* Paris.
- 535 BOURCART, J. 1935.— Géologie de la Gran Canarie **C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.** 5, 9 : 124–125.
- 536 BOURCART, J. 1938.— La marge continental. Essai sur les régresions et transgresions marines. **Bull. Soc. Geol. Fr.** 8 : 393–474.
- 537 BOURCART, J. 1946.— Géologie des Iles Atlantiques. **Mém. Soc. Biogeogr.** 8 : 9–40.
- 538 BOURCART, J. et E. JEREMINE 1937.— La Grande Canarie. Etude geologique et lithologique **Bull. Volc.** ser. 2, 2: 3–77.
- 539 BOURCART, J. et E. JEREMINE 1938.— Fuerteventura **Bull. Volc.** ser. 2, 4 : 51–109.
- 540 BRAVO, T. 1954.— *Geografia general de las Islas Canarias* Sta. Cruz de Tenerife.
- 541 BRAVO, T. 1964.— Iden II parte.
- 542 BRAVO, T. 1960.— Las formaciones post—miocenas de Gran Canaria **El Mus. Canario** 75–76 : 405–411.
- 543 BRAVO, T. 1970.— La situación de Canarias en la tectónica atlántica **Publ. Univ. La Laguna**.
- 544 BREBION, Ph. 1970.— Le Pliocène marocain atlantique (étude malacologique). **C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.** 16.

- 545 BREBION, Ph. 1972.— Paléobiogéographie des Gastéropodes du Pliocène atlanto-méditerranéen **Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. ser. 3**, 50 : 17–34.
- 546 BREBION, Ph. 1973.— La limite Pliocène–Quaternaire au Maroc occidental d’après les Gastéropodes marins **C.R. Acad. Sc. Paris ser. D**, 277 : 489–492.
- 547 BREBION, Ph. 1975.— Analyse malacologique du Quaternaire marin du Maroc atlantique **C.R. Acad. Sc. Paris ser. D**, 280 : 963.
- 548 BUCH, L. von 1825.— **Physicalische Beschreibung der Kanarischen Inseln** Berlin.
- 549 CALDERON, S. 184.— Edad geológica de las Islas Atlánticas y su relación con los continentes **Bol. Soc. Geogr.** 16 : 377–399.
- 550 CALDERON, S. 1884.— Areniscas y dunas de las Islas Canarias. **An. R. Soc. Esp. Hist. Nat.** 13 : 53–62.
- 551 CENDRERO, A. y J.M. FUSTER 1968.— Mapa geológico de España 1/50.000 Lobos **Inst. Geol. y Min. España**.
- 552 CENDRERO, A. y J.M. FUSTER 1968.— idem. Itsmo de la Pared.
- 553 CENDRERO, A., J.M. FUSTER y J. SAGREDO 1967.— Mapa geológico de España 1/50.000. El Charco **Inst. Geol. y Min. España**.
- 554 CENDRERO, A., J.M. FUSTER y J. SAGREDO 1967.— idem Arrecife.
- 555 CENDRERO, A., J.M. FUSTER y J. SAGREDO 1967.— idem Punta Pechiguera.
- 556 CENDRERO, A., J.M. FUSTER y J. SAGREDO 1967.— idem Cotillo.
- 557 CHAVAN, A. 1950.— Tableau de corrélation des formations pliocènes et quaternaires ouest-méditerranéennes, européennes, atlantiques et nordiques. **Bull. Soc. Geol. Fr. ser. 5**, 20 : 421–431.
- 558 CHAVAN, A. 1955.— Géologie quaternaire. Quelques migrations de Mollusques marin et leur intérêt pour la datation des terrains quaternaires **Rev. Anthropol. n. ser.**, 1 : 108–112.
- 559 CHEVALIER, A. y R. FURON 1935.— Sur quelques dépôts tertiaires et quaternaires des îles du Cap-Vert. **C.R. Acad. Sc. Paris** 201 : 226–277.
- 560 CHOUBERT, G. 1962.— Reflexion sur les parallélismes probables des formations quaternaires atlantiques du Maroc avec celles de la Méditerranée **Quaternaria** 6 : 137–175.
- 561 CROFTS, R.A. 1967.— Raised beaches and chronology in North West Fuerteventura. **Quaternaria** 9 : 247–260.
- 562 CUERDA, J. y J. SACARES 1971.— Formaciones marinas correspondientes al límite Plio–Cuaternario al Pleistoceno inferior de la costa de Lluchmayor (Mallorca) **Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares** 16 : 105–141.

- 563 DARWIN, Ch. 1876.— **Geological observations on the volcanic Islands and parts of South America visited during the voyage of the H.M.S. "Beagle"** London 2a ed.
- 564 DAVIES, O. 1952.— The raised beaches of the Gold Coast in relation to those of Natal and of the Mediterranean **Act. II Congr. Panafric. Preh.** 259.
- 565 DAVIES, O. 1973.— Pleistocene shorelines in the Western Cape and South West Africa. **Ann. Natal Mus.** 21, 3 : 719—765 Pietermaritzburg.
- 566 DENIZOT, G. 1934.— Sur la structure des îles Canaries considérée dans ses rapports avec le problème de l'atlantide **C.R. Acad. Sc. Paris** 199 : 372—373.
- 567 DRISCOLL, E.M., G.L. HENDRY and K.J. TINKLER 1964.— Geology and geomorphology of Los Ajaches, Lanzarote. **Geol. Journ.** 4, 2 : 321—334 Liverpool.
- 568 ELOUARD, P. 1966.— Elements pour une définition des principaux niveau du Quaternaire sénégal-mauritien. **Bull. Ifan** 29 : 822—836.
- 569 ERLLENKEUSER, H. und H. WILLKOMM 1968.— **University of Kiel Radiocarbon Measurements VII Canarias** : 121—122.
- 570 FERNANDEZ NAVARRO, L. 1926.— **Islas Canarias Guía A—7 XIV Congr. Geol. Intern.** Madrid.
- 571 FISCHER, P. 1874.— Sur les fossiles des îles du Cap Vert rapportés par M. de Cessac. **C.R. Acad. Sc. Paris** 3p.
- 572 FRITSCH, K. von 1867.— Reisebilder von der Kanarischen Inseln **Peterm. Geogr. Mitt** 5—22 : 1—44.
- 573 FRITSCH, K. von 1870.— Über die ostatlantischen Inselgruppen **Ber. Senck Naturforsch. Ges.** 72—113.
- 574 FURON, R. 1935.— Notes sur la paléogéographie de l'Océan Atlantique La Géologie des îles du Cap Vert. **Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.** ser. 2, 7 : 270—274.
- 575 FUSTER, J.M. y M. AGUILAR 1965.— Nota previa sobre la geología del macizo de Betancuria. Fuerteventura (Islas Canarias) **Est. Geol.** 21 : 181—197.
- 576 FUSTER, J.M., V. ARAÑA, J.L. BRANDLE, J.M. NAVARRO, U. ALONSO y A. APARICIO 1968.— **Geología y Volcanología de las Islas Canarias Tenerife C.S.I.C.** Madrid.
- 577 FUSTER, J.M., A. CENDRERO, P. GASTESI, E. IBARROLA, y J. LOPEZ RUIZ 1968.— **Geología y Volcanología de las Islas Canarias Fuerteventura C.S.I.C.** Madrid.
- 578 FUSTER, J.M., J. FERNANDEZ SANTIN y J. SAGREDO 1968.— **Geología y Volcanología de las Islas Canarias Lanzarote C.S.I.C.** Madrid.
- 579 FUSTER, J.M., P. GASTESI, J. LOPEZ—RUIZ y M. MUÑOZ 1967.— Mapa geológico de

España 1/50.000 Graciosa *Inst. Geol. y Min. España.*

- 580 FUSTER, J. M., P. GASTASI y M. MUÑOZ 1968.— Mapa geológico de España 1/50.000 Puerto Cabras *Inst. Geol. y Min. España.*
- 581 FUSTER, J.M., HERNANDEZ—PACHECO, A., J. LOPEZ RUIZ y A. PAEZ 1967.— Mapa geológico de España 1/50.000, Montaña Clara *Inst. Geol. y Min. España.*
- 582 FUSTER, J.M., HERNANDEZ—PACHECO, A., J. LOPEZ RUIZ y A. PAEZ 1967.— idem Alegranza.
- 583 FUSTER, J.M., A. HERNANDEZ—PACHECO, M. MUÑOZ, E. RODRIGUEZ BADIOLA y L. GARCIA CACHO 1968.— *Geología y Volcanología de las Islas Canarias Gran Canaria* C.S.I.C. Madrid
- 584 FUSTER, J.M., A. HERNANDEZ—PACHECO y A. PAEZ 1967.— Mapa geológico de España 1/50.000 Haria *Inst. Geol. y Min. España.*
- 585 FUSTER, J.M., A. HERNANDEZ—PACHECO y A. PAEZ 1967.— idem Tuineje.
- 586 FUSTER, J.M., E. IBARROLA y J. LOPEZ RUIZ 1966.— Estudio volcánico y petroológico de las isletas de Lanzarote (Islas Canarias) *Est. Geol.* 21 : 181—197.
- 587 HARTUNG, G. 1857.— Die geologischen Verhältnisse der Inseln Lanzarote und Fuerteventura. *N. Denkschr. allg. Schweiz Ges. Naturwiss.* 15, 4 : 1—168 Zürich.
- 588 HAUSEN, H. 1956.— Fuerteventura. Some geologic and geomorphologic aspect of the oldland of the Canarias Archipelago *Acta geogr.* 15, 2 Helsingfors.
- 589 HAUSEN, H. 1958.— Contribución al conocimiento de las formaciones sedimentarias de Fuerteventura (Islas Canarias) *An. Est. Atlant.* 4 : 37—84.
- 590 HAUSEN, H. 1959.— On the geology of Fuerteventura (Canary Islands) *Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys. Math.* 22 : 1—211 Helsinki.
- 591 HAUSEN, H. 1959.— On the geology of Lanzarote, Graciosa and the isletas (Canarian Archipelago). *Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys. Math.* 23 : 1—116 Helsinki.
- 592 HAUSEN, H. 1962.— New contributions to the geology of Grand Canary *Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys. Math.* 28 : 1—418 Helsinki.
- 593 HAUSEN, H. 1970.— Desprendimientos en las Islas Canarias *An. Est. Atlant.* 16.
- 594 HAYWARD, D. F. 1969.— The raised beaches of Ghana between Senya Beraku aut Accra *Quaternaria* 11 : 101—110.
- 595 HERNANDEZ—PACHECO, A. 1969.— The tahitites of Gran Canaria and haynitization of their inclusions *Bull. Volc.* 33, 3 : 701—728.
- 596 HERNANDEZ—PACHECO, E. 1907.— Exploración geológica de Lanzarote y de las

Isletas Canarias Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. 7, 8–9 : 339–348.

- 597 HERNANDEZ–PACHECO, E. 1910.— Estudio geológico de Lanzarote y de las Isletas Canarias.
- 598 HERNANDEZ–PACHECO, F. 1947.— Los niveles de playas levantadas del litoral de Ifni. *Conf. Intern. dos Africanistas occ.* 115–122 Lisboa.
- 599 HERNANDEZ–PACHECO, F. 1961.— Características fisiográficas del litoral y costa del Sahara español *Arch. Inst. Est. Afr.* 15, 59 : 25–62.
- 600 HERNANDEZ–PACHECO, F. 1968.— Probabilités sur la presence du *Strombus bubonius* sur la côte orientale de Lanzarote et de Fuerteventura et de son absence sur les côtes africains proches du Sahara. *Conseil Intern. Explorat. Mer* 1–11.
- 601 HERNANDEZ URROZ, J., J. LILLO, L. MORENO, E. RAMIREZ y E. AGUIRRE 1967.— El Cuaternario de Mauritania *Publ. Dep. Paleont. Univ. Madrid* 2.
- 602 IACCARINO, S., E. MORLOTTI, G. PAPANI, G. PELOSIO y S. RAFFI 1975.— Litos-tratigrafía e biostratigrafía di alcune serie neogeniche della provincia di Almeria (Andalusia orientale – Spagna). *L'Aten. Parmese–Acta naturalia* 11 : 237–313.
- 603 KLUG, H. 1961.— Zur Oberflächengestaltung des nördlichen Lanzarote *Mainz. Geogr. Stud.* 163–176.
- 604 KLUG, H. 1963.— Wissenschaftliche Ergebnisse meiner Kanarenreise 1962. *Jb. Vgg. "Freunde Univ. Mainz"* 12 : 39–65.
- 605 KLUG, H. 1968.— Morphologische Studien auf den Kanarischen Inseln Beiträge zur Küstenentwicklung und Talbindung auf einen vulkanischen Archipel. *Schr. Geogr. Inst. Univ. Kiel.*
- 606 KREJCI–GRAF, K. 1960.— Zur Geologie der Makaronesen *Z. Dt. Geol. Ges.* 112 : 36–61 Hannover.
- 607 KREJCI–GRAF, K. 1961.— Vertikal–Bewegungen der Makaronesen *Geol. Rdsch.* 51 : 73–122 Stuttgart.
- 608 KREJCI–GRAF, K. 1962.— Vulkaninseln und Inselvulkane *Natur und Museum* 92, 3 : 71–78 Frankfurt.
- 609 LECOINTRE, G. 1944.— Problèmes biogéographiques du Néogène et du Quaternaire marins du Maroc. *C.R. Somm. Soc. Biogeogr.* 21 : 178–181.
- 610 LECOINTRE, G. 1950.— Coquilles remarquables du Quaternaire marocain *Journ. Conch.* 90 : 240–244.
- 611 LECOINTRE, G. 1952.— Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la cote atlantique du Maroc. *Publ. Serv. Geol. Maroc. Mém.* 99, 1–2 Rabat, III en 1963, Men. 174.

- 612 LECOINTRE, G. 1962.— Le Quaternaire de l'île de Sal, archipel du Cap Vert *C.R. Soc. Geol. Fr.* 92—93.
- 613 LECOINTRE, G. 1963.— Note sur le Néogène et le Quaternaire marins du Sahara espagnol. *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. España* 71 : 5—38.
- 614 LECOINTRE, G. 1963.— Sur les terrains sédimentaires de l'île de Sal *García de Orta* 11 : 275—289.
- 615 LECOINTRE, G. 1963 (1966).— Quelques remarques sur le Quaternaire marin de l'île de Gran Canaria. *V Congr. Panafric. Preh.* 2 : 165—177 Sta Cruz, Tenerife.
- 616 LECOINTRE, G. 1964.— Les relations du Quaternaire marin de la Mauritanie avec celui des régions avoisinantes *Bull. Bureau Recherch. Geol. Min.* 2 : 91—110.
- 617 LECOINTRE, G. 1965.— Le Quaternaire marin de l'Afrique du Nord—Ouest *Quaternaria* 7 : 9—28.
- 618 LECOINTRE, G. 1966.— Néogène récent et Quaternaire du bassin côtier de Tarfaya. *Not. Mem. Serv. Geol. Maroc.* 175 : 253—300.
- 619 LECOINTRE, G. 1966.— Néogène et Quaternaire du Rio de Oro *C.R. Soc. Geol. Fr.* 404—405.
- 620 LECOINTRE, G. et F. HERNANDEZ—PACHECO 1962.— Sur la géologie de la presqu'île de Villacisneros *C.R. Acad. Sc. Paris* 254 : 1121—1122.
- 621 LECOINTRE, G. et A. SERRALHEIRO 1966.— Sur quelques coquilles vivants et fossiles de l'archipel du Cap Vert. *Journ. Conch.* 105, 4 : 216—220.
- 622 LECOINTRE, G.K.J. TINKLER and H.G. RICHARDS 1967.— The marine Quaternary of the Canary Islands *Proc. Acad. Nat. Sc.* 119, 8 : 325—344 Philadelphia.
- 623 LIETZ, J. and H.U. SCHMINCKE 1975.— Mioceno—Pliocene sea—level changes and volcanic phases on Gran Canaria (Canary Islands) in the light of new K—Ar Ages. *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Paleoecol.* 18 : 213—239. Amsterdam.
- 624 LIETZ, J. und SCHWARZBACH, M. 1971.— Quartäre Sedimente auf der Atlantik—Insel Porto—Santo. *Eiszeitalter u. Gegenwart* 22 : 89—109.
- 625 LYELL, Ch. 1865.— *Elements of Geology* 6a ed. Canarias: 668—669.
- 626 LYELL, Ch. 1873.— *Principes de Geologie* II (traducción al francés de M.J. GINESTOU) Canarias : 515 y ss.
- 627 LYELL, Ch. 1875.— *Abrégé des Eléments de Géologie* (Traducción al francés de M.J. GINESTOU) Canarias: 715—717.
- 628 LYELL, Ch. 1878.— *Student's Elements of Geology* 3a. ed. Canarias : 537.

- 629 MACAU-VILAR, F. 1958.— Contribución al estudio del Mioceno canario. **Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.** (sec. Geol) 56 : 477–486.
- 630 MACAU-VILAR, F. 1960.— Contribución al estudio del Cuaternario de Gran Canaria. **An. Est. Atlant.** 6 : 117–132.
- 631 MARTEL SANGIL, M. 1951.— Génesis del Archipiélago Canario **Est. Geol.** 7 : 69–79.
- 632 MARTEL SANGIL, M. 1952.— Contribución al estudio geológico y paleontológico de Gran Canaria. **Est. Geol.** 8 : 109–135.
- 633 MARTEL SANGIL, M. 1952.— La península de Anaga y estudio de algunos arenales del litoral de Tenerife. **An. Edafol. y Fisiol. Vegetal** 15.
- 634 MAYER, K. 1864.— *Paläontologische Verhältnisse Systematisches Verzeichnisse der fossilen Reste von Madeira, Porto Santo und Santa María nebest Beschreibung der neuen Arten* Leipzig.
- 502 MECO, J. 1974.— Paleontología del Neógeno y Cuaternario marino del Sahara español. Nota preliminar **El Mus. Canario** 35 : 41–50.
- 503 MECO, J. 1975.— Los *Strombus* de las formaciones sedimentarias de la ciudad de Las Palmas (Gran Canaria). **An. Centro Asoc. Uned** 1 : 203–224.
- 635 MECO, J. 1975.— Los niveles con *Strombus* de Jandía, Fuerteventura (Islas Canarias). **An. Est. Atlant.** 21 : 643–660.
- 636 MECO, J. Y E. AGUIRRE 1971.— Las Canarias en la filogenia y migración de Moluscos cuaternarios. **An. Est. Atlánt.** 17 : 57–63.
- 637 MEDWENITSCH, W. 1970.— Zur Geologie und regionalen Stellung der Canarischen Inseln. **Mitt. der Geo. Ges.** 63 : 160–184 Wien.
- 638 MITCHELL-THOME, R.C. 1964.— The sediments of the Cape Verde Archipelago. **Pub. Serv. Geol. Luxembourg.** 14 : 229–251.
- 639 MITCHELL-THOME, R.C. 1972.— Outline of the geology of the Cape Verde Archipelago **Geol. Rundschau** 61, 3 : 1087–1109 Stuttgart.
- 640 MULLER, G. and G. TIETZ 1966.— Recent dolomitization of quaternary biocalcarenes from Fuerteventura (Canary Islands) **Contrib. Mineral. Petrol.** 13 : 89–96.
- 641 MULLER, G. and G. TIETZ 1975.— Regressive diagenesis in Pleistocene eolianites from Fuerteventura, Canary Islands **Sedimentology** 22, 3 : 485–496.
- 642 NAVARRO, J.M. A. APARICIO y L. GARCIA CACHO 1969.— Estudio de los depósitos sedimentarios de Tafira a Las Palmas. **Est. Geol.** 25 : 235–248.
- 643 PERCONIG, E. 1974.— Mise au point du Stratotype de L'Andalousien **V. Congr. Neog. Méditerranéen Lyon 1971 Mém. B.R.G.M.** (Paris) 2, 78 : 664–673.

- 644 ROTHE, P. 1964.— Zur geologischen Geschichte der Insel Gran Canaria *Natur. u. Museum* 94, 1 : 1–9 Frankfurt.
- 645 ROTHE, P. 1964.— Fossile Atrasseneier auf Lanzarote *Natur. u. Museum* 94, 1 : 175–187 Frankfurt.
- 646 ROTHE, P. 1966.— Zum Alter des Vulkanismus auf den östlichen Kanaren *Soc. Sc. Fenn. Com. Phys. Math.* 31, 13 : 1–80.
- 647 ROTHE, P. 1967.— Prävulkanische Sedimentgesteine auf Fuerteventura (Kanarische Inseln) *D. Naturwiss.* 54, 14 : 366–367 Berlin.
- 648 ROTHE, P. 1968.— Die Ostkanaren gehörten zum afrikanischen Kontinent. *Umschau i. Wiss. u. Techn.* 4 : 116–117 Frankfurt.
- 649 ROTHE, P. 1968.— Mesozoische Flyschablagerungen auf der Kanareninsel Fuerteventura. *Geol. Rsch.* 58, 1 : 314–332 Stuttgart.
- 650 ROTHE, P. and H.U. SCHMINCKE 1968.— Contrasting origins of the Eastern and Western Islands of the Canarian Archipelago *Nature* 218, 5147 : 1152–1154 London.
- 509 ROTHPLETZ, A. und V. SIMONELLI 1890.— Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria *Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.* 42 : 677–736.
- 509 ROTHPLETZ, A. und V. SIMONELLI 1896.— Traducción al Castellano por J. PALACIOS, *Bol. Com. Mapa Geol. España* 3 ser. 2.
- 651 SERRALHEIRO, A. 1967.— Sobre as praias antigas de algumas ilhas de Cabo Verde. *Garcia de Orta* 15 : 123–138.
- 652 SERRALHEIRO, A. 1968.— Formações sedimentares do Arquipelago de Cabo Verde. *Junta Invest. Ultramar* 7–22.
- 653 TALAVERA, F.G. 1975.— La playa cuaternaria de Tacheco (Anaga) Tenerife *Com. II Bienal R. Soc. Esp. Hist. Nat. La Laguna*.
- 654 TERAN, M. de 1963.— Quelques aspects de la géographie des îles Canaries. *Rev. Geogr.* 38 : 165–204 Lyon.
- 655 THURBER, D.L., W.S. BROEKER and KAUFMAN 1965.— The comparison of Radio-carbon ages of carbonates with Uranium series age *Proc. 6th. Internt. Conf. Radio and Tritium Dating* Washington : 367–382.
- 656 TINKLER, K. J. 1966.— Volcanic chronology of Lanzarote (Canary Islands) *Nature* 209, 5028 : 1122–1123.
- 657 TORRES, A.S., J.M.P. SOARES 1946.— Formações sedimentares do Arquipelago de Cabo Verde. I Actualização de conhecimentos *Junta das Miss. Geogr. Invest. Colon. ser. Geol.* 3.

658 ZEUNER, F.E. 1958.— Líneas costeras del Pleistoceno en las Islas Canarias. An. Est. Ar.  
4 : 9-16.

## ICONOGRAFIA

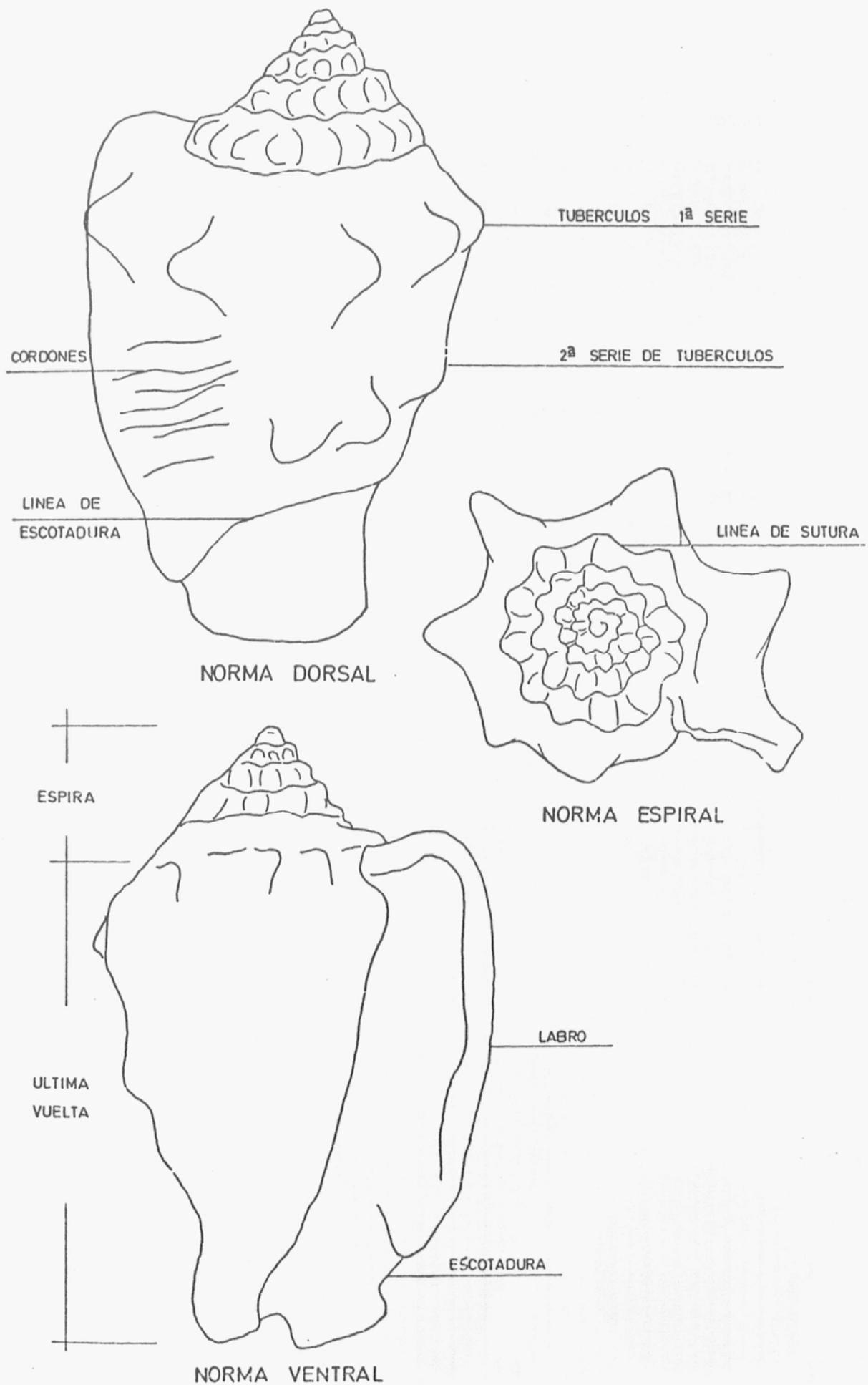


FIG. 35

## LAMINA I

### STROMBUS ACTUALES DEL GOLFO DE GUINEA

Figs. 1 y 2.— *Strombus bubonius* LAMARCK

— Guinea Ecuatorial — Colectó J. Meco —

Figs. 3 y 4.— *Strombus bubonius* LAMARCK

— Isla de Corisco — Colectó J. Meco —

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral

#### Tamaño natural

Nota: Las cuatro láminas primeras muestran una serie de crecimiento. En los ejemplares de la primera lámina resalta:

Los cordones de la última vuelta de la espira.

El igual desarrollo de los tubérculos.

La espira elevada.

La decoración con marmoraciones.

La inexistencia de escotadura.

El escaso grosor del labro.



1a



1b



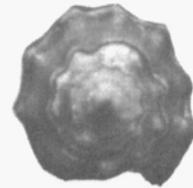
1c



2a



2b



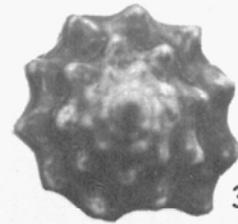
2c



3a



3b



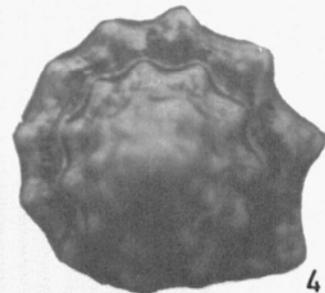
3c



4a



4b



4c

## LAMINA II

### STROMBUS ACTUALES DEL GOLFO DE GUINEA

Figs. 1, 2, 3 y 4.— *Strombus bubonius* LAMARCK

— Punta Europa, Isla de Fernando Póo — Colectó J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

- a.— Norma ventral.
- b.— Norma dorsal.
- c.— Norma espiral.

#### Tamaño natural

Nota: Destaca en los ejemplares de la lámina:

El borrado o desaparición paulatina de los tubérculos, especialmente claro en la figura 3c, que los presenta en la penúltima vuelta pero no en la última.

Igualmente la difuminación de los cordones de la última vuelta de la espira.

La sutura festoneada.

La espira elevada.

Inexistencia de la escotadura del labro.

Labro muy delgado y frágil.

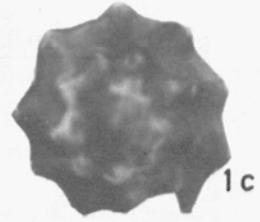
Los tamaños son semejantes a los ejemplares de la lámina anterior.



1a



1b



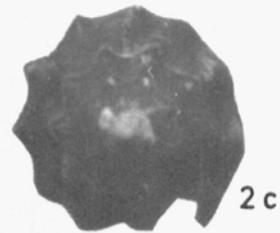
1c



2a



2b



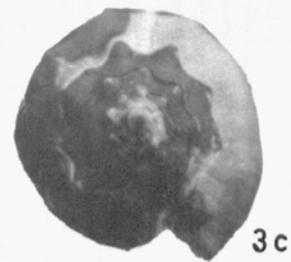
2c



3a



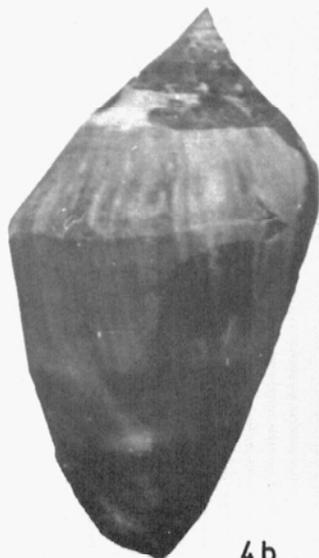
3b



3c



4a



4b



4c

LAMINA III

STROMBUS ACTUALES DEL GOLFO DE GUINEA

Figs. 1, 2 y 3.— *Strombus bubonius* LAMARCK

— Bahía de Venus, Punta Europa, Fernando Póo.— Colectó J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

- a.— Norma ventral.
- b.— Norma dorsal.
- c.— Norma espiral.

Tamaño natural

Nota: Las primeras fases del estado adulto presentan los caracteres siguientes.

Aparición de tubérculos en la última vuelta de la espira, éstos desiguales. Los tubérculos están al servicio de la recuperación del equilibrio. La posición ventral es la estable.

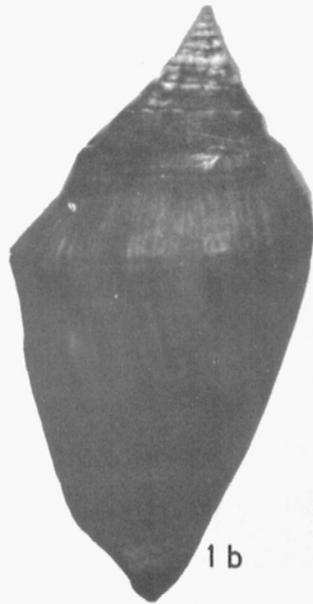
La línea de sutura presenta tramos no festoneados (fig. 2c especialmente).

Aparición de la escotadura (figs. 3 a y b).

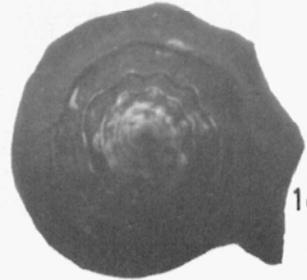
Consolidación del labro, que aumenta en espesor y trepa hacia la espira, con lo que ésta parece menos elevada.



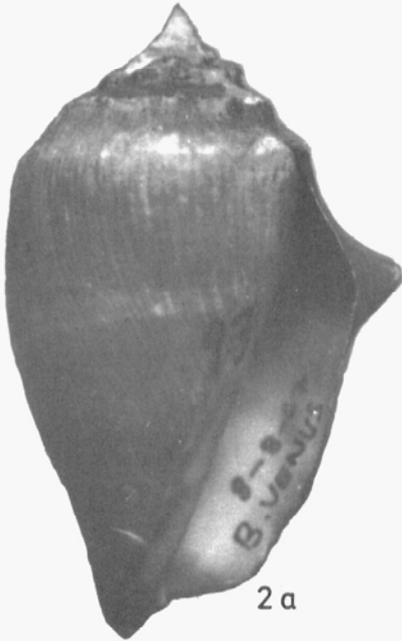
1a



1b



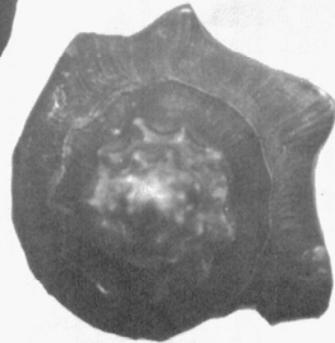
1c



2a



2b



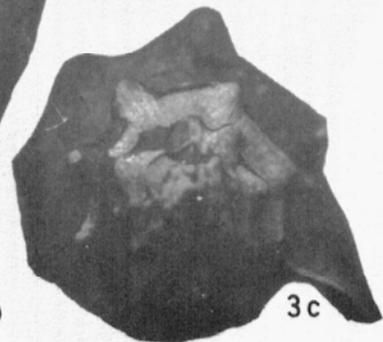
2c



3a



3b



3c

LAMINA IV

STROMBUS ACTUALES DEL GOLFO DE GUINEA

Figs. 1, 2 y 3.— **Strombus bubonius** LAMARCK

— Isla de Corisco — Colectó J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

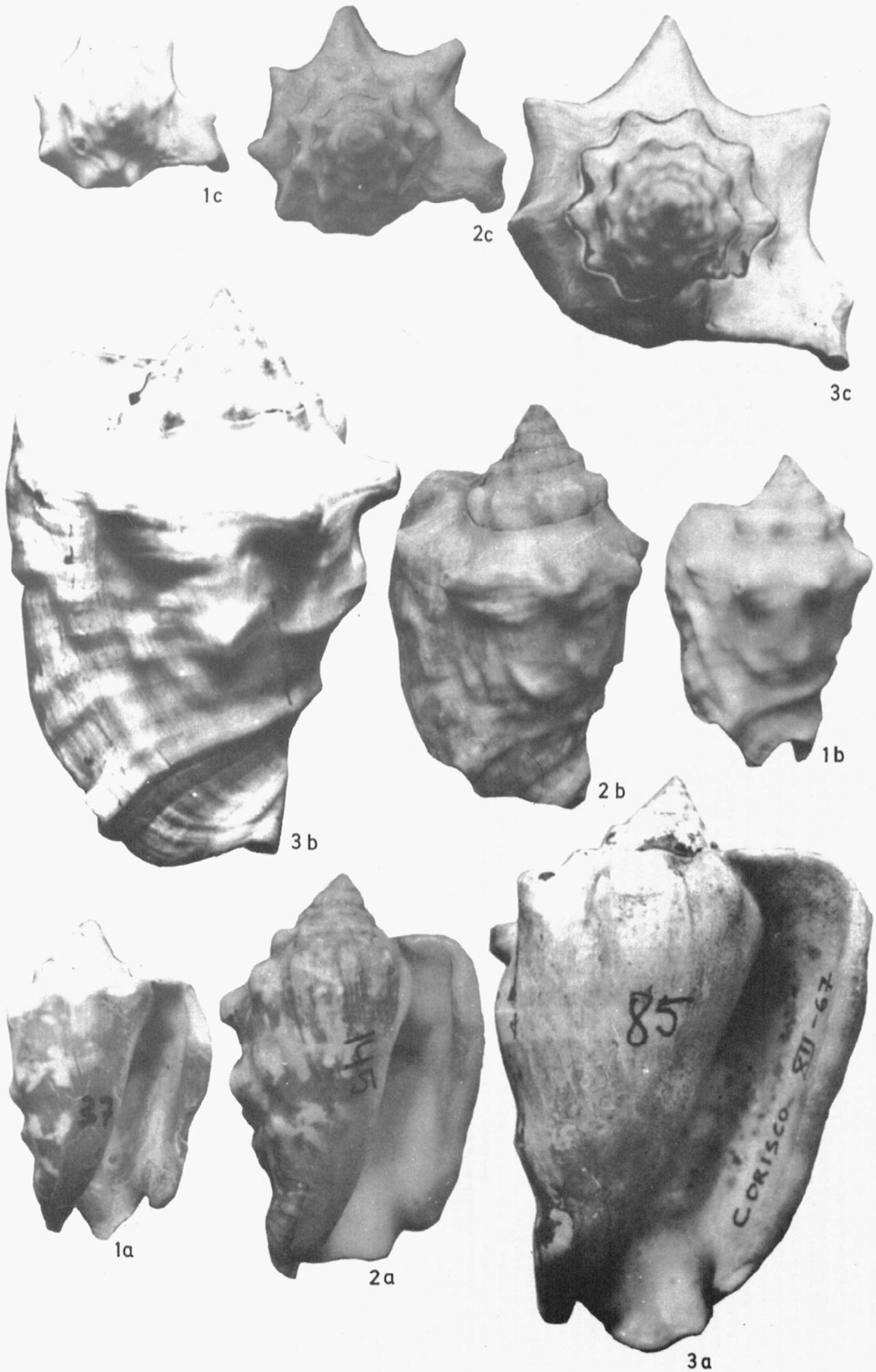
c.— Norma espiral

Tamaño natural

Nota: Los ejemplares presentan las características propias del estado adulto y, sin embargo, sus tamaños son bastante diferentes.

La presencia de la escotadura es constante y marca una línea muy clara en la última vuelta de la espira, que a veces tiende a resolverse en unos incipientes tubérculos, sin llegar a conseguirlo nunca.

Reaparición, en algunos ejemplares, (fig. 3b) de los cordones de la última vuelta de la espira.



LAMINA V

STROMBUS ACTUALES DEL GOLFO DE GUINEA

Figs. 1, 2 y 3.— **Strombus bubonius** LAMARCK

— Punta Europa, Isla de Fernando Póo — Colectó J. Neco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

- a.— Norma ventral.
- b.— Norma dorsal.
- c.— Norma espiral.

Tamaño natural

Nota: Al comparar los estados juvenil y adulto, se puede comprobar la existencia de ejemplares de tamaño pequeño con caracteres de adulto y, contrariamente, de ejemplares de gran tamaño (el doble) con caracteres juveniles.



1a



1b



1c



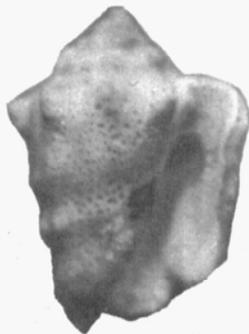
2a



2b



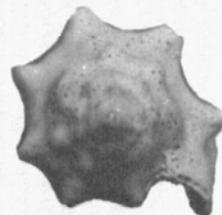
2c



3a



3b



3c

LAMINA VI

STROMBUS ACTUALES DEL GOLFO DE GUINEA

Figs. 1 y 2.— *Strombus bubonius* LAMARCK

— Punta Europa, Isla de Fernando Póo — Colectó J. Meco

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral.

Tamaño natural

Nota: Fractura del labro (fig. 1a) y recuperación del labro (fig. 2b).

La existencia de una segunda línea de tubérculos no es un carácter constante, aunque en algunos ejemplares alcance un desarrollo notable.

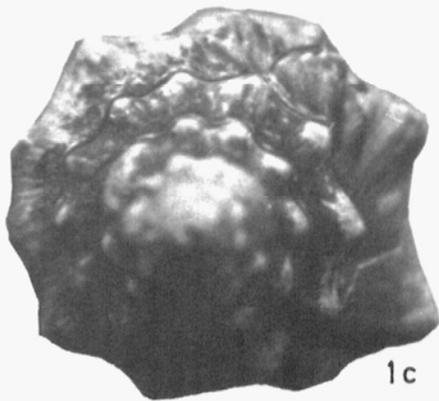
La línea de escotadura, en su parte más distal del labro, se confunde con una incipiente tercera línea de tubérculos.



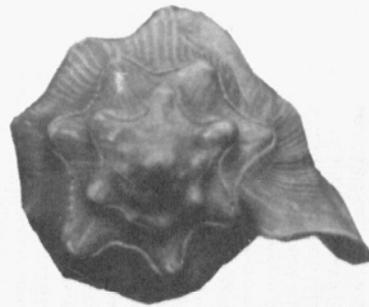
1a



2a



1c



2c



1b



2b

## LAMINA VII

### STROMBUS ACTUALES DEL GOLFO DE GUINEZ

Figs. 1 y 2.— **Strombus bubonius** LAMARCK

— Guinea Ecuatorial continental (fig. 1) y Corisco (fig. 2) — Colectó J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral.

#### Tamaño natural

Nota: Variabilidad en los adultos.

A veces los cordones de la última vuelta de la espira pueden ponerse de manifiesto acentuadamente y presentar pequeñas protuberancias, que le dan un aspecto que recuerda al **Strombus raninus** GM. del Atlántico americano, como el de la fig. 1b.

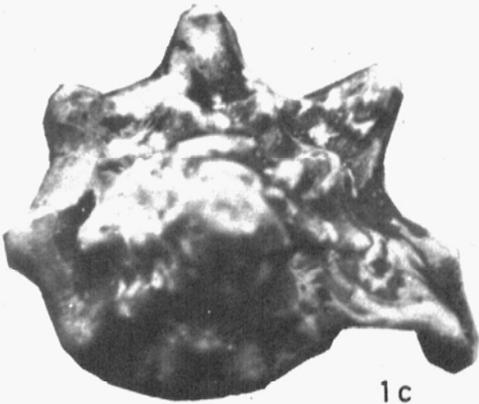
Otros ejemplares recuerdan más a **Strombus costatus** GM de las Antillas.



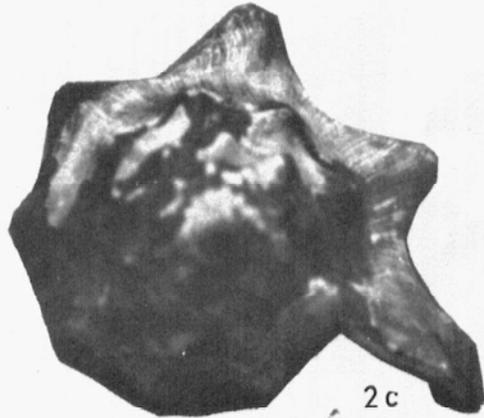
1a



2a



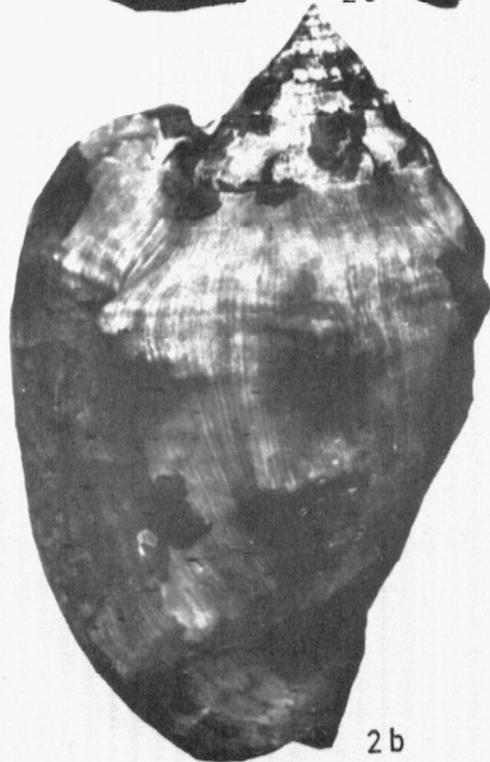
1c



2c



1b



2b

LAMINA VIII

STROMBUS ACTUALES DEL GOLFO DE GUINEA

Figs. 1 y 2.— *Strombus bubonius* LAMARCK

— Isla de Corisco (fig. 1) y Cabo San Juan, Guinea Ecuatorial (fig. 2) — Colecto J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

- a.— Norma ventral.
- b.— Norma dorsal.
- c.— Norma espiral.

Tamaño natural

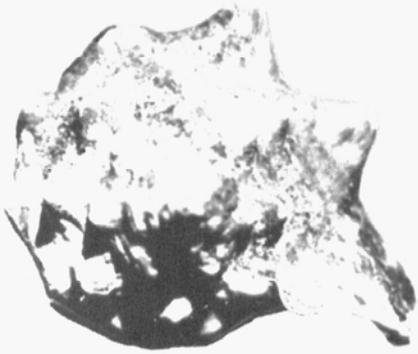
Nota: Variabilidad en los adultos.



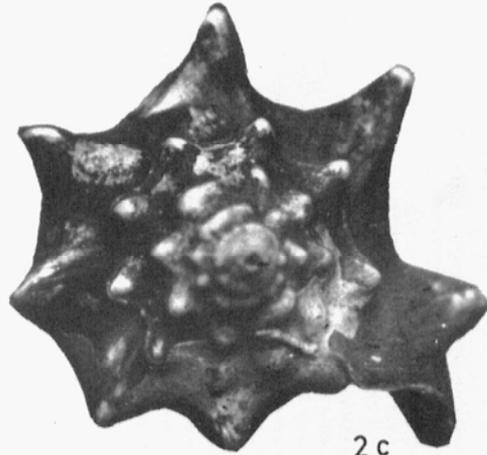
1a



2a



1c



2c



1b



2b

LAMINA IX

STROMBUS ACTUALES DEL GOLFO DE GUINEA

Figs. 1 y 2.— *Strombus bubonius* LAMARCK

- Rio Benito, Guinea Ecuatorial continental (fig. 1) y Bahía de Venus, Isla de Fernando Póo (fig. 2) Colecto J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral.

Tamaño natural

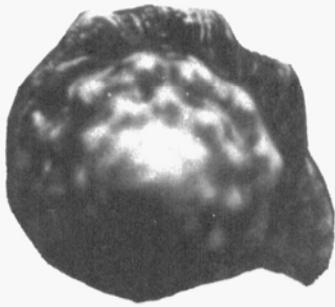
Nota: Variabilidad en los adultos.



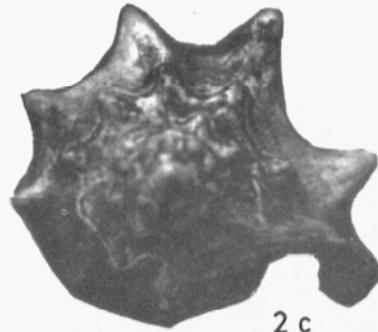
1a



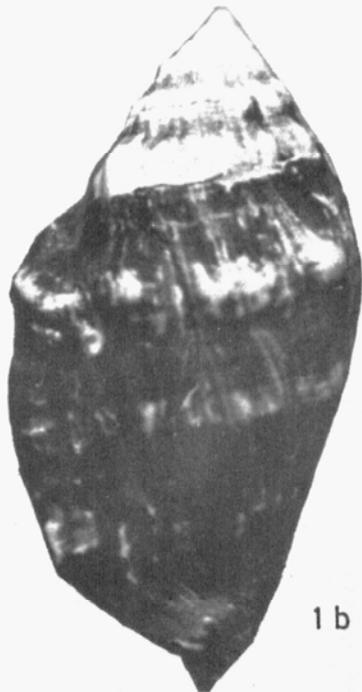
2a



1c



2c



1b



2b

LAMINA X

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. CUATERNARIO.

Figs. 1 y 2.— *Strombus bubonius* LAMARCK

- Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria.
- + 7,5 m Tirreniense — Colectó Sir Ch. LYELL **British Museum** (Natural History) Londres.

a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal

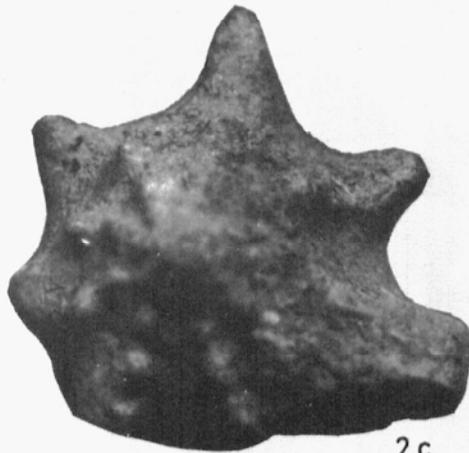
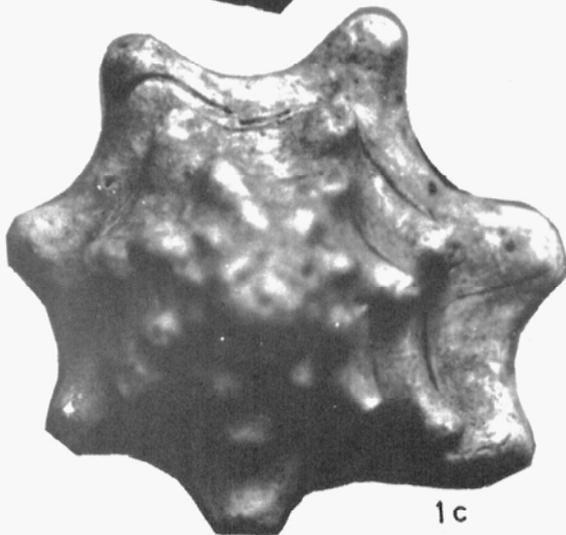
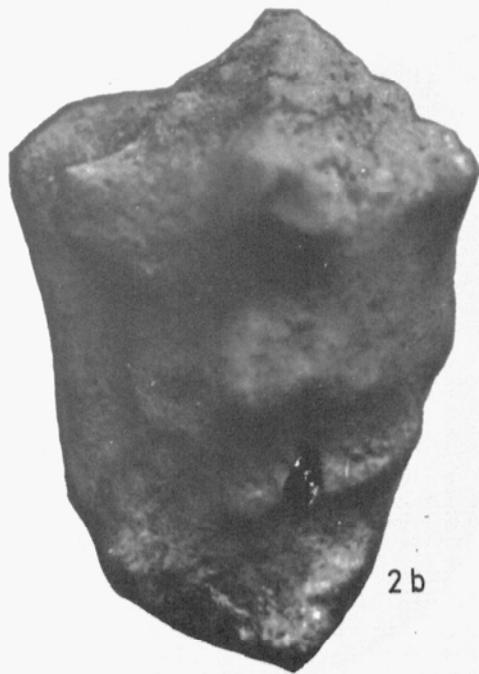
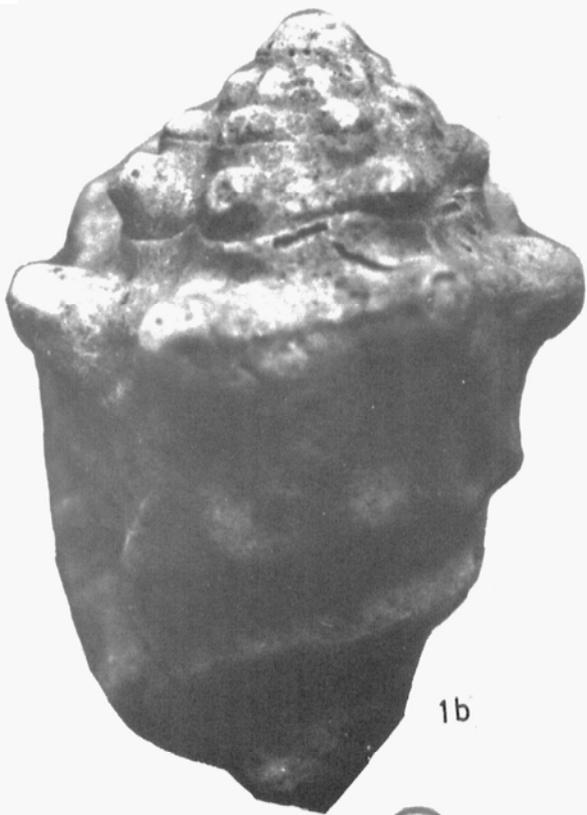
c.— Norma espiral

Tamaño natural

Nota: Los *Strombus* fósiles de los niveles más bajos (de +3 a +8 m), Tirreniense, de las islas Canarias son morfológicamente iguales a los actuales del Golfo de Guinea.

Estos *Strombus* se caracterizan sobre todo por la presencia constante de la línea de escotadura.

X



## LAMINA XI

### STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. CUATERNARIO

#### Fig. 1.— *Strombus bubonius* LAMARCK

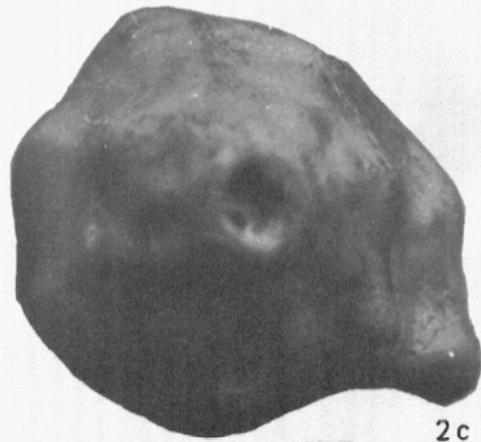
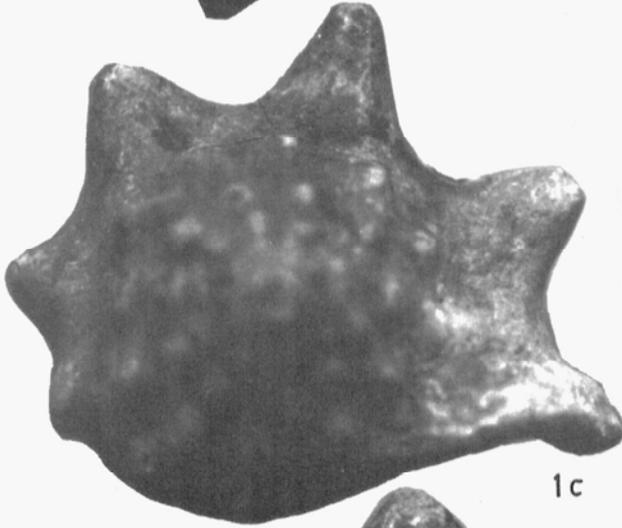
- Las Rehojas, Las Palmas de Gran Canaria. Colectó Sir Ch. LYELL, desde junio de 1856 en el **British Museum** (Natural History).

#### Fig. 2.— *Strombus bubonius* LAMARCK

- Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria. Colectó Caroline Birley, desde junio de 1907 en el **British Museum** (Natural History).

#### Tamaño natural

Nota: El Museo Británico poseía la más rica colección de *Strombus* de Canarias. Hoy día la colección del Museo Canario la supera ampliamente.



LAMINA XII

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS, CUATERNARIO

Fig. 1.— *Strombus bubonius* LAMARCK

— Matagorda, Lanzarote. — + 5 m Tirreniense. — Colecto V. Lloret .

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas .

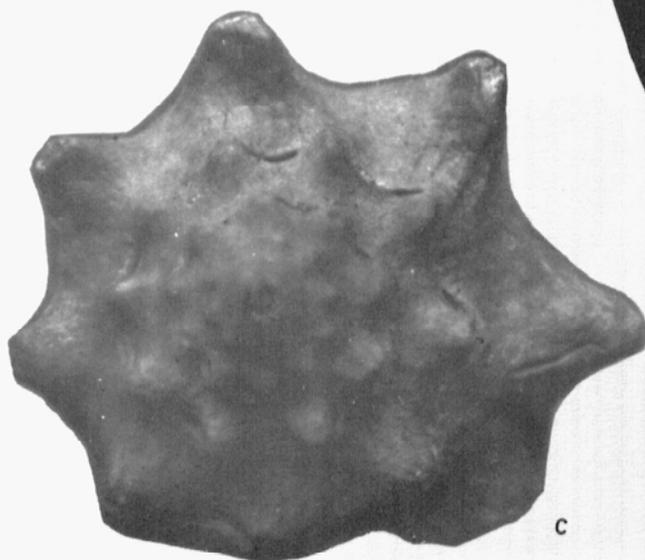
a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral.

Tamaño natural

Nota: El ejemplar, que presenta el labro roto, es de mayor tamaño que los actuales del fondo del Golfo de Guinea. Las dimensiones son, sin embargo, las normales en los ejemplares del Senegal, posición geográfica de condiciones límites.



LAMINA XIII

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. CUATERNARIO

Fig. 1.— *Strombus bubonius* LAMARCK

— Matagorda, Lanzarote. — + 5 m Tirreniense — Colectó J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral.

Tamaño natural

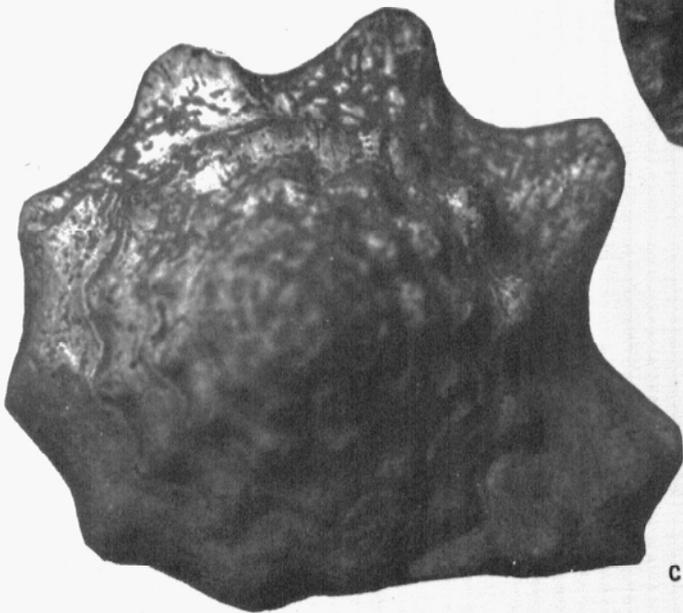
Nota: El ejemplar representa inmejorablemente al grupo de los *Strombus* cuaternarios de las Islas Canarias. Destaca la línea de sutura festoneada, la línea de escotadura bien marcada y la elevada espira.



b



a



c

#### LAMINA XIV

#### STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. CUATERNARIO Y NEOGENO.

Fig. 1.— *Strombus bubonius* LAMARCK

— Matas Blancas, Jandía, Fuerteventura. + 3 m, Tirreniense — Colectó J. Meco.

Fig. 2.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

— Los Morros de Hacha Chica, Lanzarote + 30 m Plioceno inferior — Colectó J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

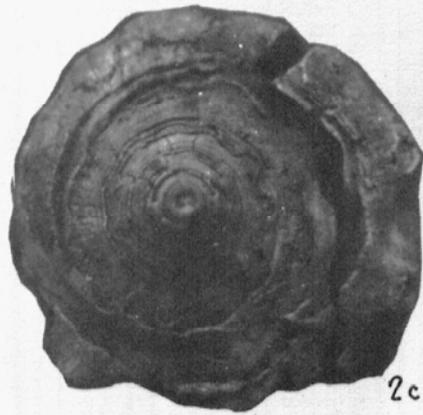
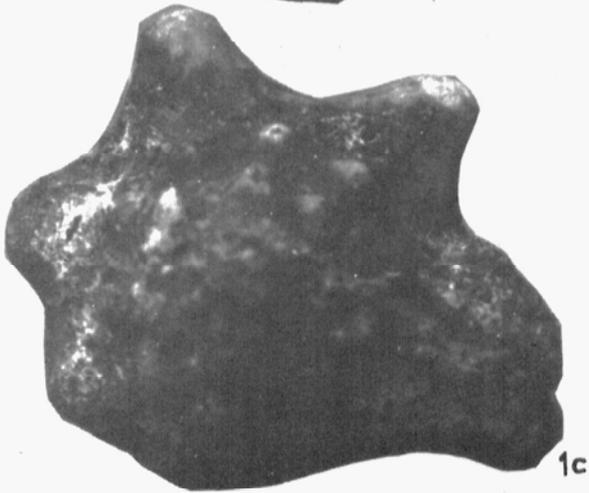
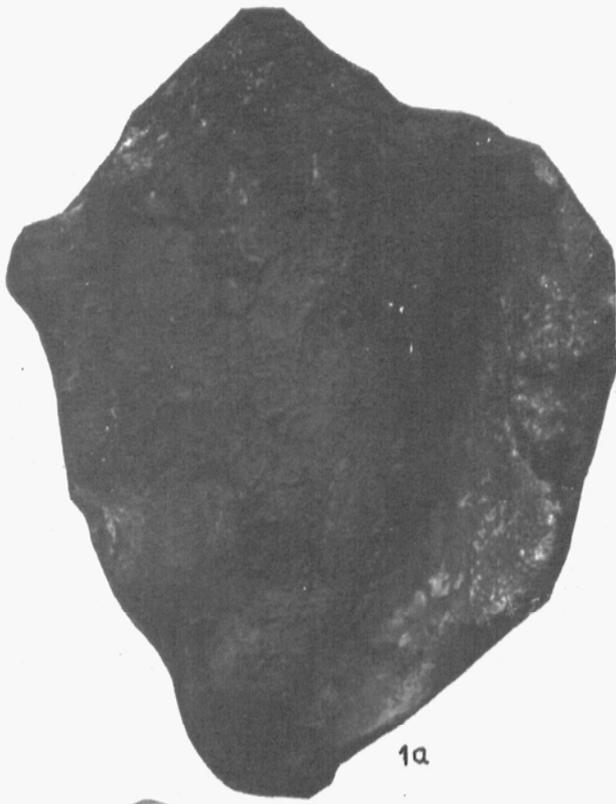
a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral.

Tamaño natural

Nota: Los *Strombus coronatus* se encuentran en las Islas Canarias (Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria) a alturas comprendidas entre + 10 y + 60 m. Son indudablemente Pliocenos y hasta ahora se les había interpretado como *Strombus bubonius* y se les suponía de diferentes niveles marinos del Cuaternario.



LAMINA XV

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. NEOGENO

Fig. 1.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

Punta del Garajao, Lanzarote — + 18 m Plioceno inferior. — Colectaron F.F. Garrorena y J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral.

Tamaño natural

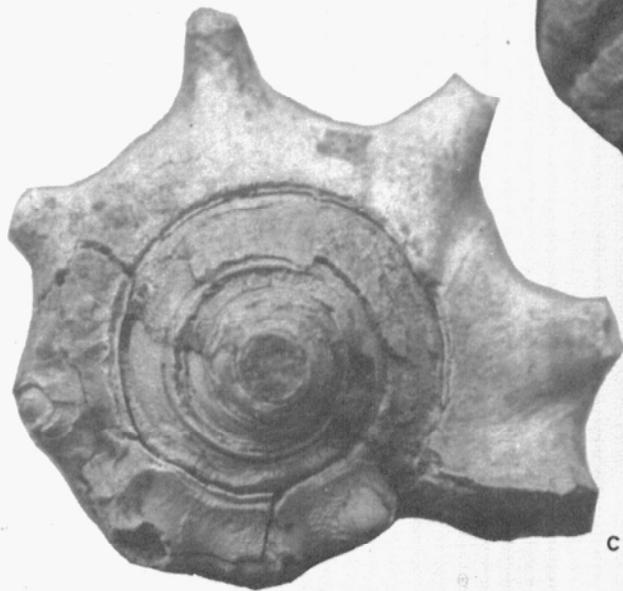
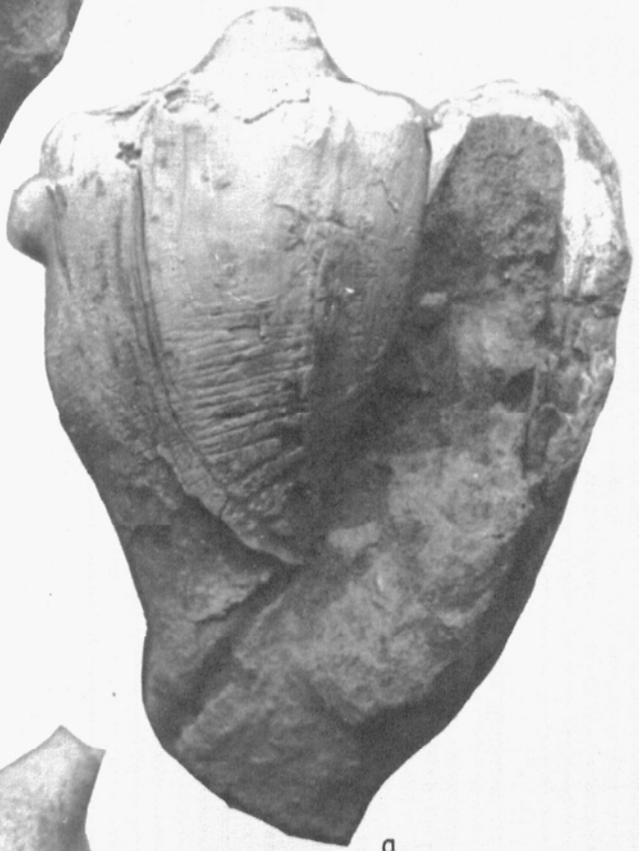
Nota: La espira es menos elevada que en *S. bubonius* a causa del gran engrosamiento del labro y, sobre todo, porque la última vuelta se inicia a la misma altura que la anterior.

La línea de sutura no es festoneada.

Los tubérculos de la espira se han borrado completamente.

No aparece la línea de escotadura.

Se observan finas estrías (fig. a) sobre la parte ventral de la última vuelta. Sin duda la ornamentación de cordones, propia del estado juvenil, que puede persistir en algunos adultos.



LAMINA XVI

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. NEOGENO

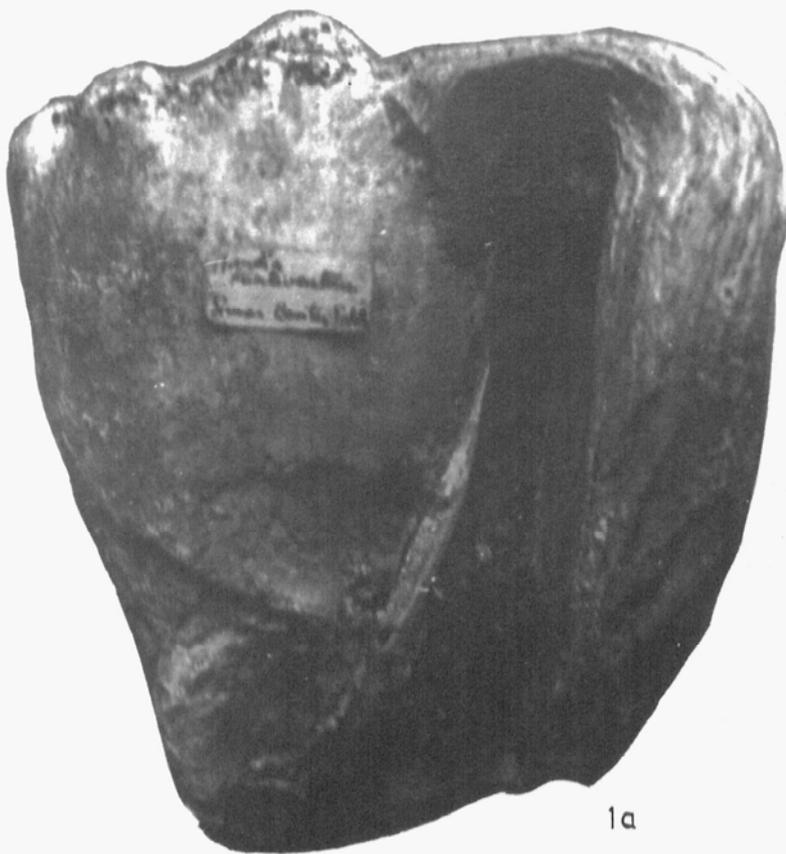
Figs. 1a y 2b.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

- Morro Jable, Jandía, Fuerteventura — + 55 m Plioceno inferior probablemente — Colectó S. Benitez Padilla — Museo Canario de Las Palmas. En norma ventral.

Tamaño natural

Nota: El ejemplar de la fig. 2a había sido ya figurado en la obra de LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS que lo consideran como *Strombus bubonius* de un nivel Maarifiense problemático.

Destaca el enorme espesor del labro y la casi total desaparición de la espira.



1a



2a

LAMINA XVII

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. NEOGENO.

Figs. 1b y 2b.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

- Morro Jable, Jandía, Fuerteventura — + 55 m Plioceno inferior probablemente — Colec-  
tó S. Benitez Padilla — Museo Canario de Las Palmas. En norma dorsal.

Tamaño natural

Nota: Desaparece la línea de la escotadura. Los tubérculos se diferencian acusadamente.



1b



2b

LAMINA XVIII

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. NEOGENO

Figs. 1c y 2c.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

- Morro Jable, Jandía, Fuerteventura — + 55 m Plioceno inferior probablemente — Colec-  
tó S. Benitez Padilla — Museo Canario de Las Palmas. En norma espiral.

Tamaño natural

Nota: La línea de sutura presenta grandes tramos no festoneados.



1c



2c

LAMINA XIX

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. NEOGENO.

Fig. 1.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

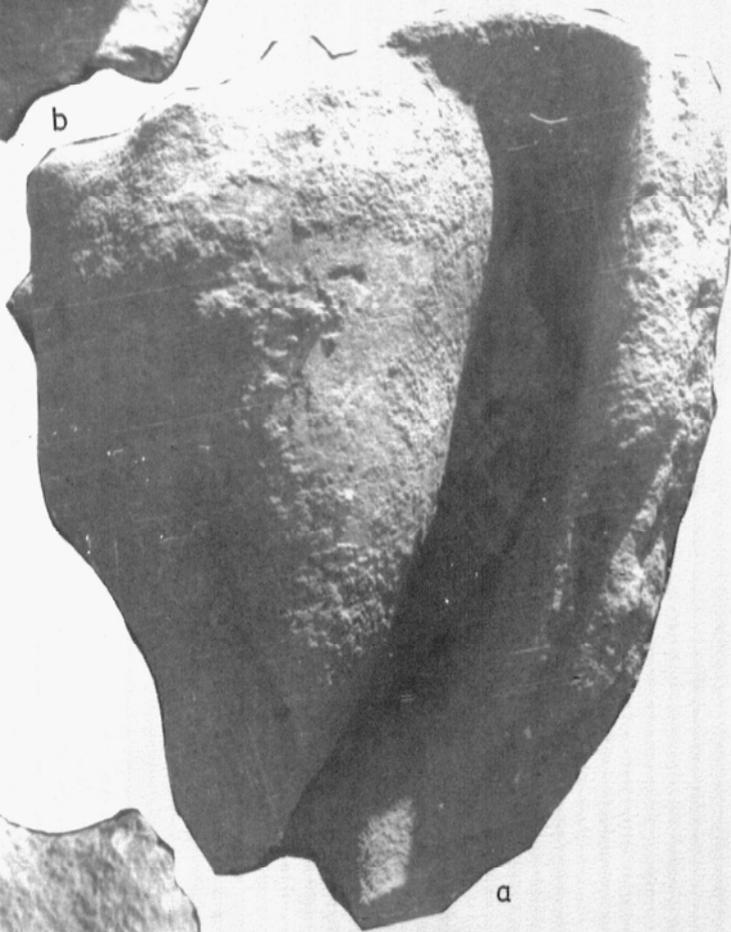
- Playa Mujeres, Lanzarote — + 18 m. Plioceno antiguo probablemente — Colectó J. Brito
- Museo Arqueológico Castillo S. Gabriel de Arrecife.

- a.— Norma ventral.
- b.— Norma dorsal.
- c.— Norma espiral.

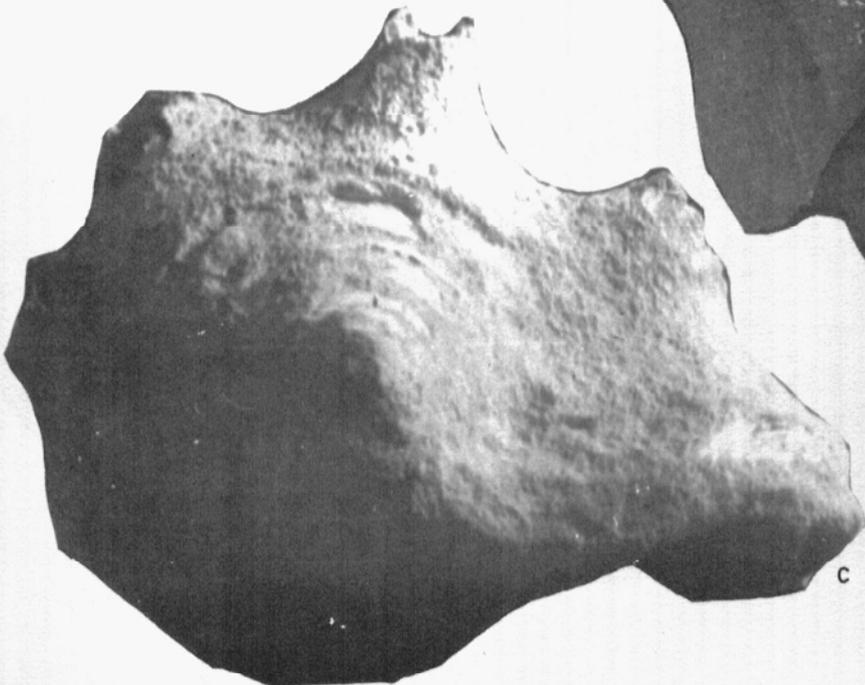
Tamaño natural



b



a



c

LAMINA XX

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. NEOGENO.

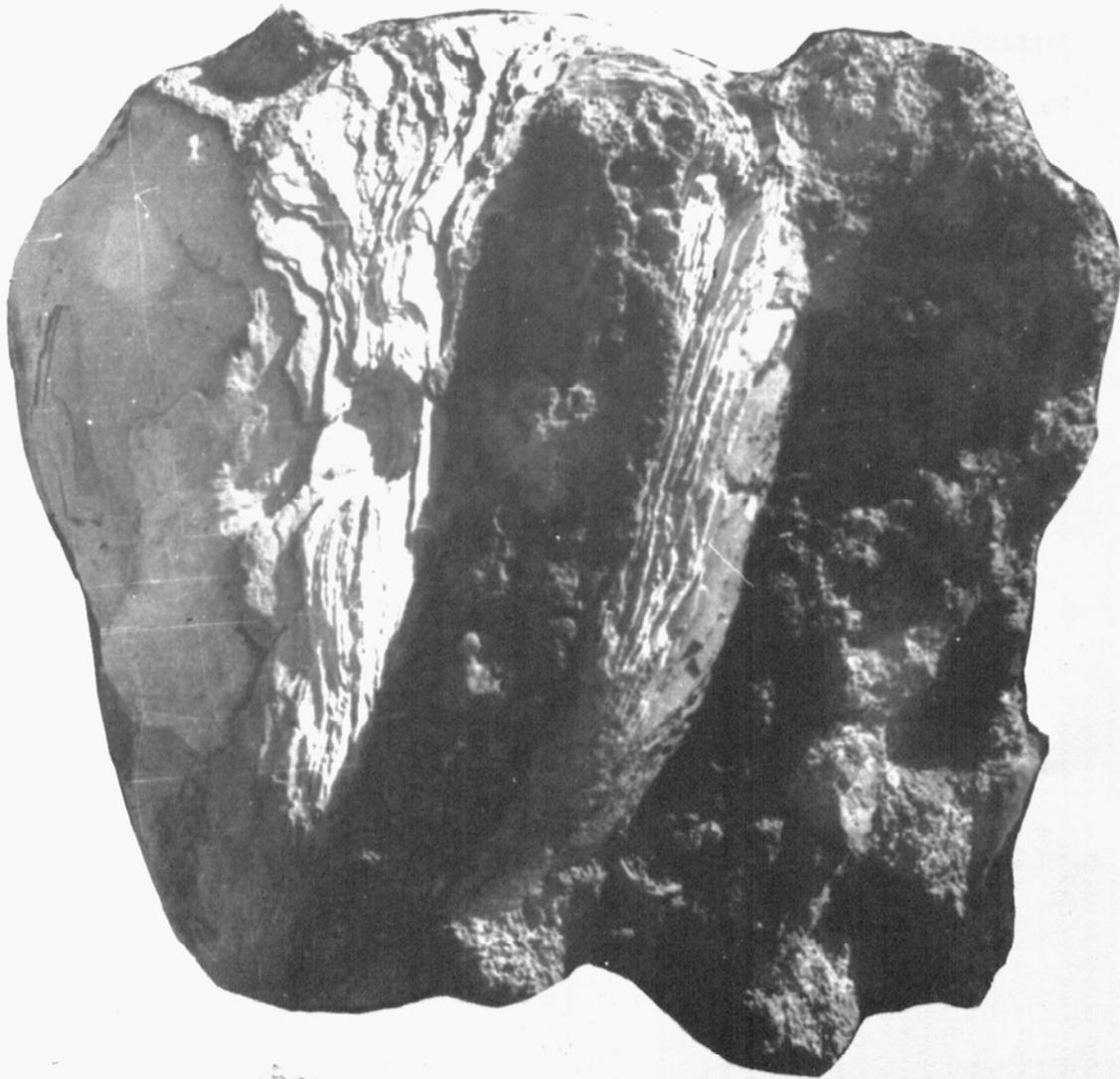
Fig. 1.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

— Corral Blanco, zona del Papagayo, Lanzarote. Colectó J. Brito — Museo Arqueológico Castillo S. Gabriel de Arrecife.

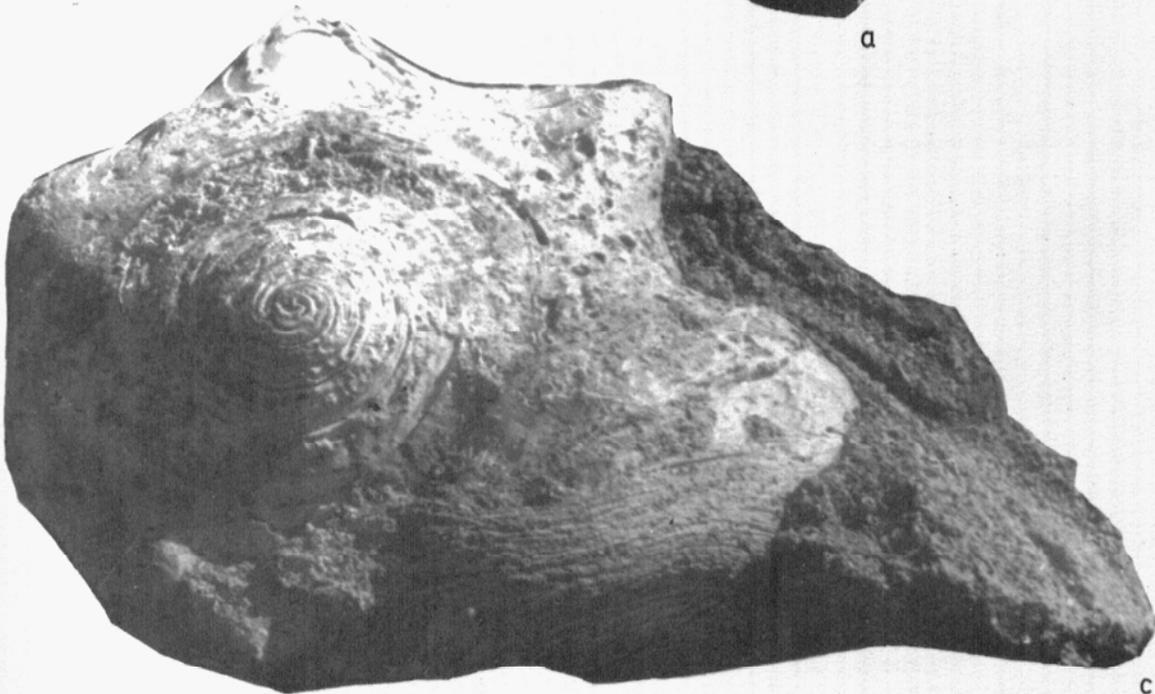
a.— Norma ventral.

c.— Norma espiral.

Tamaño natural



a



c

LAMINA XXI

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. NEOGENO.

Fig. 1b.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

— Corral Blanco, zona de Papagayo, Lanzarote — Colectó J. Brito — Museo Arqueológico  
Castillo S. Gabriel de Arrecife. En norma dorsal.

Tamaño natural



b

LAMINA XXII

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. NEOGENO.

Fig. 1.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

— Playa del Aljibe de la Cueva, Fuerteventura — + 12 m — Plioceno inferior. — Colectaron J. Meco y alumnos.

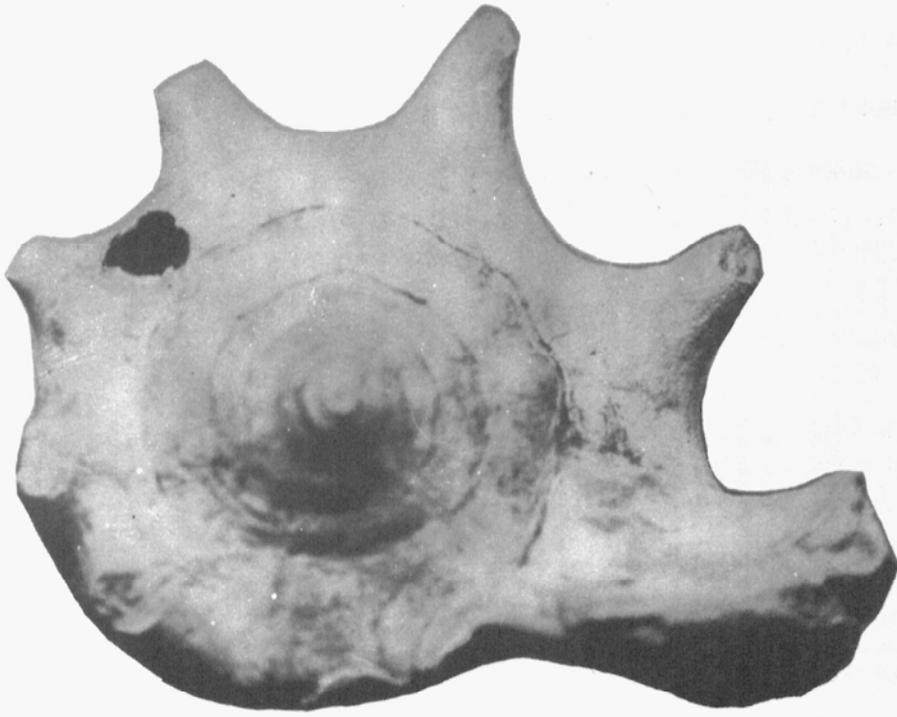
Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

a.— Norma ventral.

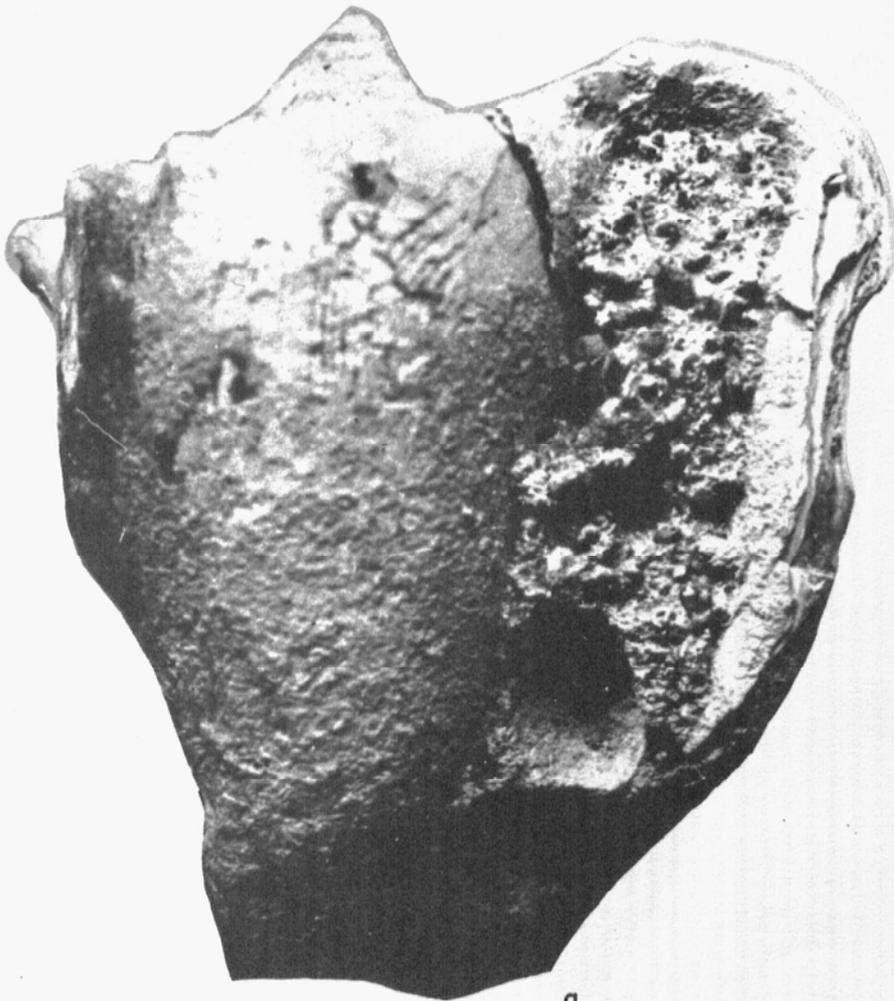
c.— Norma espiral.

Tamaño natural

Nota: Los restos de playa a + 12 m del Aljibe de la Cueva, considerados ouljienses por CROFTS, son con toda probabilidad del Plioceno inferior. La abundancia en el yacimiento de *Rothpletzia rudista* SIMONELLI conocida, hasta ahora, sólo del "Mioceno" de Las Palmas (probablemente también Plioceno inferior) ayuda mucho a probarlo, así como este ejemplar de *Strombus coronatus* con su rara perfección. Finalmente las dataciones radiométricas de la colada volcánica, que unos kilómetros más al sur cubre el yacimiento, deja lugar a pocas dudas.



c



a

## LAMINA XXIII

### STROMBUS FOSILES DE CANARIAS Y DE EUROPA. NEOGENO.

Fig. 1b.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

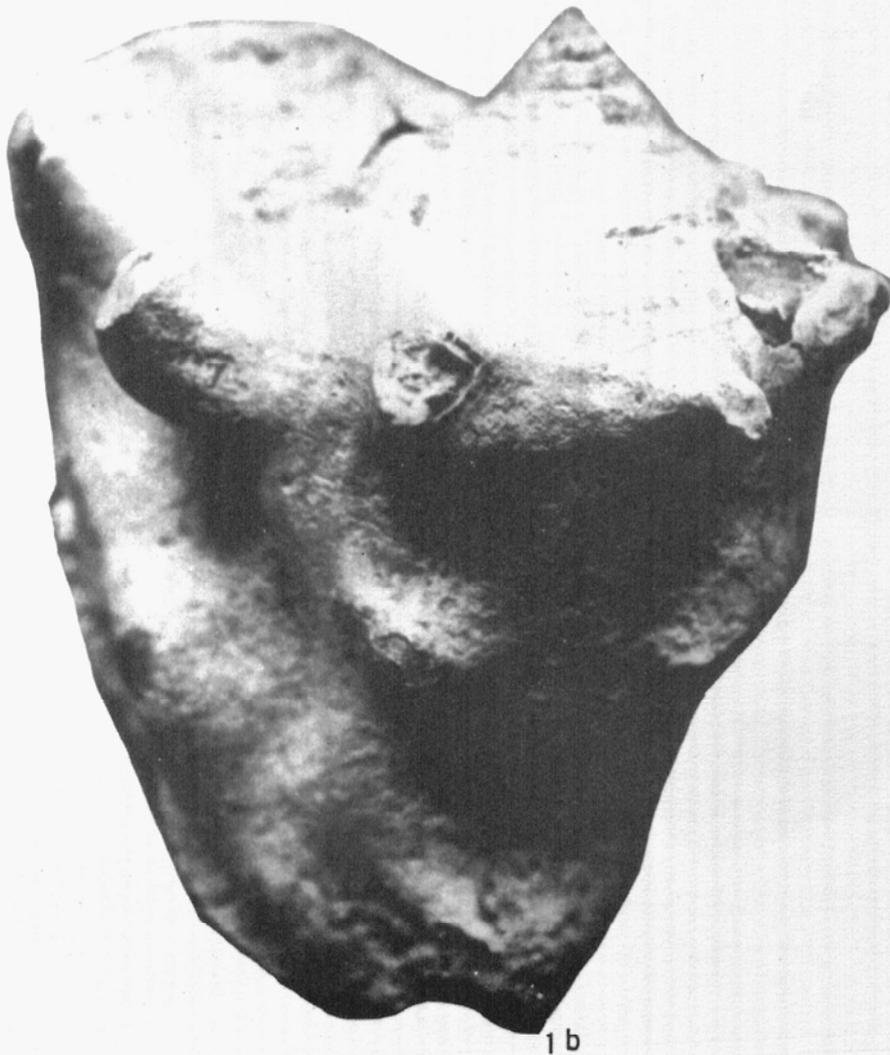
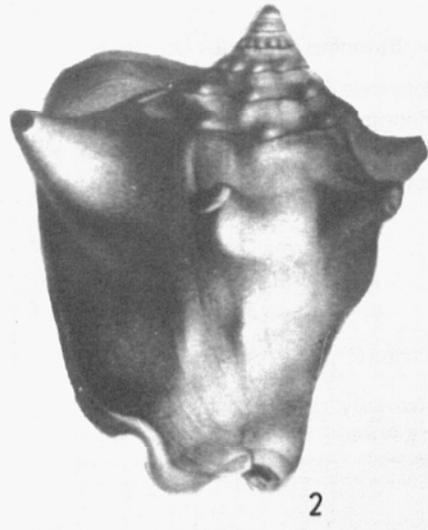
- Playa del Aljibe de la Cueva, Fuerteventura — + 12 m — Mio-Plioceno, probablemente Plioceno inferior. — Colectaron J. Meco y alumnos. En norma dorsal.

Fig. 2.— El *Strombus coronatus* DEFRANCE figurado en FONTANNES (Lám. IX, f. 1.) y tomado por GIGNOUX como prototipo. — Millas (pyrénéas-Orientales), Francia. — Plioceno inferior.

Fig. 3.— *Strombus coronatus* DEFRANCE a falta de desarrollar la última vuelta de la espira, propia del estado adulto. Clasificado por FONTANNES como *S. tuberculiferus* DE SERRES (Lám. IX, f.2) — Millas (Pyrénées-Orientales), Francia — Plioceno inferior.

Figs. 1 y 3 a Tamaño natural

Nota : El ejemplar de la f. 1, con características idénticas a las de los *S. coronatus* más representativos del Plioceno europeo, también representa inmejorablemente a los *Strombus coronatus* de las Canarias (Fuerteventura, Lanzarote y Gran Canaria) hasta ahora considerados *S. bubonius* de los niveles altos (de + 10 a +60 m) del Cuaternario.



LAMINA XXIV

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS. NEOGENO.

Fig. 1.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

- Barranco Seco, Las Palmas, Gran Canaria. (+ 80 m) "Mioceno" de Las Palmas, probable Plioceno inferior. Colectó J. Meco.

Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

- a.— Norma ventral.
- b.— Norma dorsal.
- c.— Norma espiral.

Tamaño natural

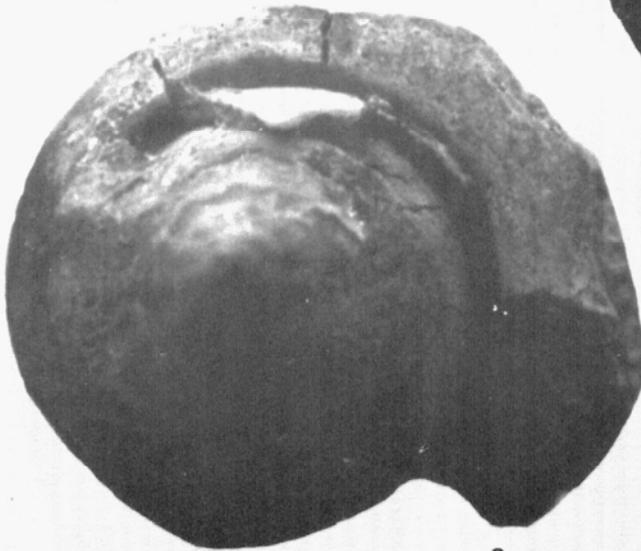
Nota: Aunque el ejemplar no está completo, pues le falta el labro y la porción terminal de la última vuelta de la espira con los tubérculos, se puede apreciar bien su semejanza con el *Strombus* de la lámina anterior. Destaca su considerable tamaño.



b



a



c

LAMINA XXV

STROMBUS FOSILES DE EUROPA. NEOGENO.

Fig. 1.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

— Monthelon, Touraine — Mioceno **Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.**

Fig. 2.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

— Touraine — Mioceno, Helveciense **Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.**

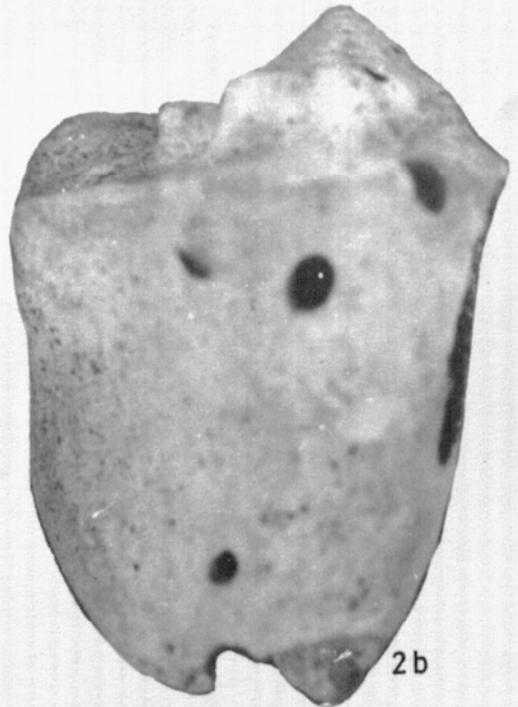
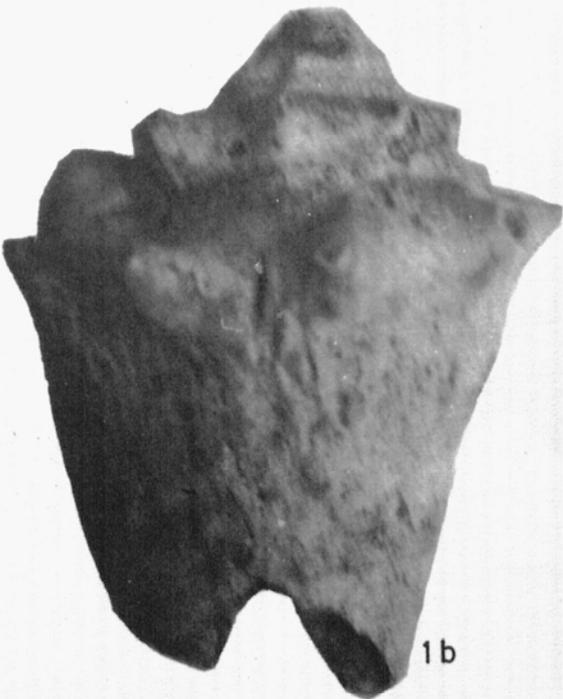
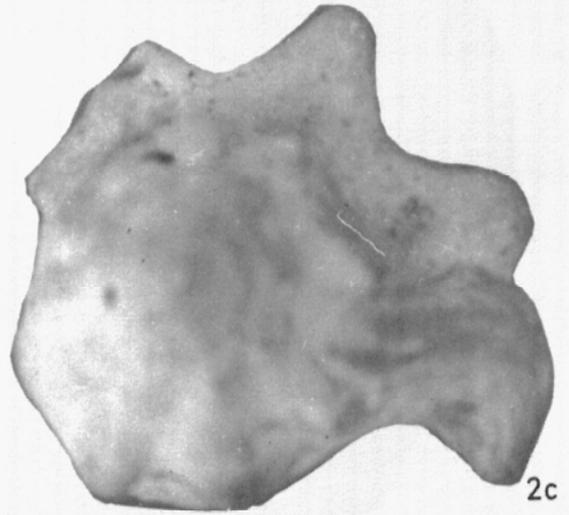
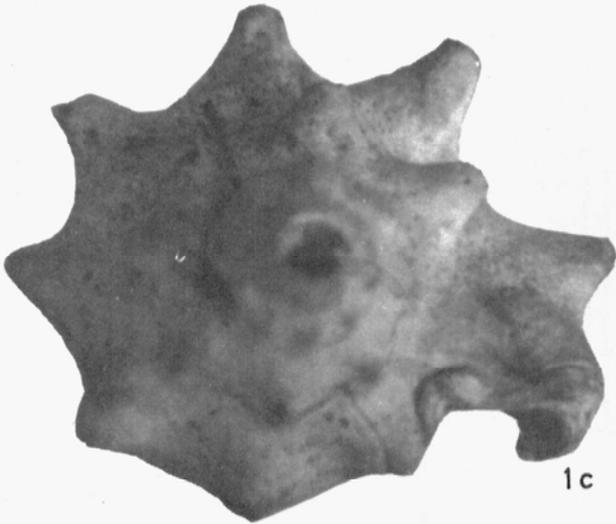
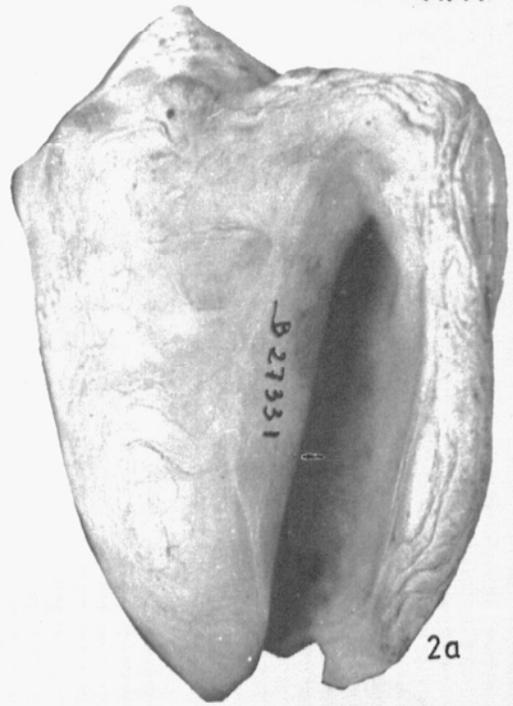
a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral.

Tamaño natural

Nota: Los escasos *Strombus* conocidos del Mioceno europeo se aproximan algo a los *Strombus* actuales del Golfo de Guinea, sobre todo por su línea de sutura festoneada y un tamaño semejante (quizás relacionado también con la temperatura, como en los actuales). Ello ha sido causa de que se les haya clasificado como *S. aff. bubonius*. Queda en pie si taxonómicamente pueden diferenciarse de los *Strombus* del Plioceno europeo.



LAMINA XXVI

STROMBUS FOSILES DE EUROPA. NEOGENO.

Fig. 1.— *Strombus coronatus* DEFRANCE

- Altavilla, Cannamasca, Sicilia — Plioceno Museo Canario de Las Palmas. Donaron G. Ruggieri y A. Greco del **Istituto e Museo di Geología de Palermo** .

- a.— Norma ventral.
- b.— Norma dorsal.
- c.— Norma espiral.

Tamaño natural

Nota: Desde antiguo los autores han considerado la gran variabilidad de los *Strombus coronatus* del Plioceno europeo creando numerosas variedades a las que sólo hay que restar las que no son más que estados juveniles.

Un extremo de variabilidad está representado por el ejemplar de la lámina (var. *altavillensis* DE GREGORIO) cuya característica más acusada es la línea de escotadura, claramente resuelta en tubérculos y también la espira fuertemente festoneada.

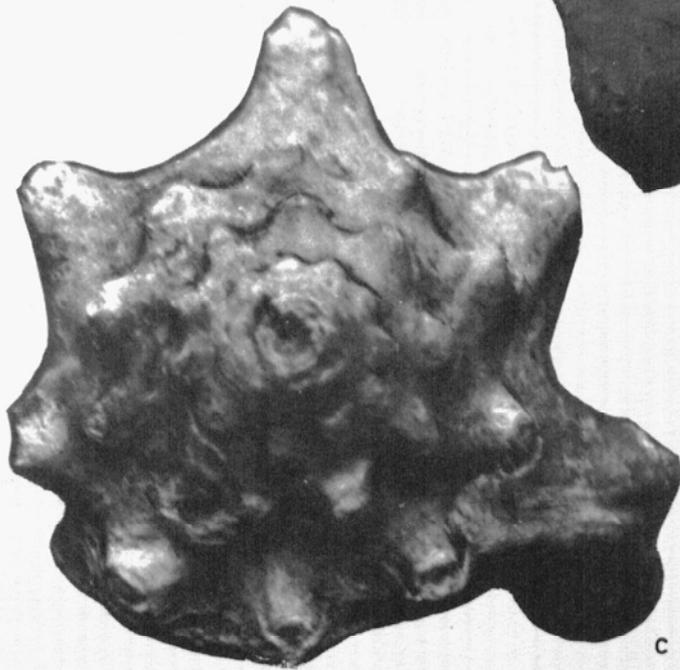
Frente a ello el "tipo" (según GIGNOUX) del Plioceno europeo (figurado en FONTANNES, lám. IX, fig. 1, y en nuestra lámina XXIII, fig. 2) es completamente idéntico a los *Strombus coronatus* de Canarias.



b



a



c

## LAMINA XXVII

### MOLDES DE STROMBUS

Fig. 1.— *Strombus coronatus* DEFRANCE (molde).

- Playa Hotel Jandía, Fuerteventura — + 20 m Plioceno inferior — Colectó J. Meco.

Fig. 2.— *Strombus coronatus* DEFRANCE (molde).

- Playa Esmeralda, Sotavento de Jandía, Fuerteventura — + 10 m, Plioceno inferior — Colectaron E. Aguirre y J. Meco.

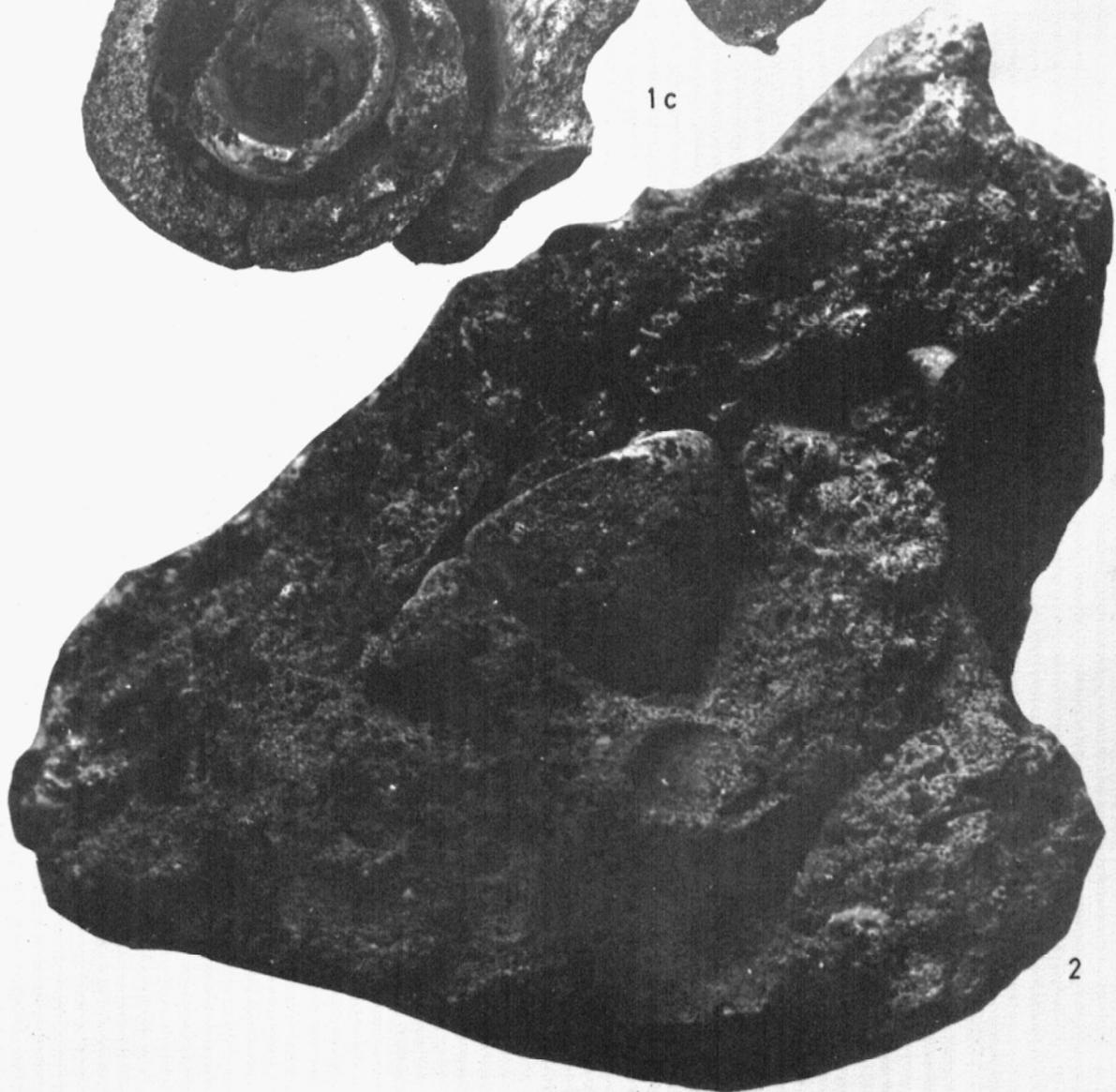
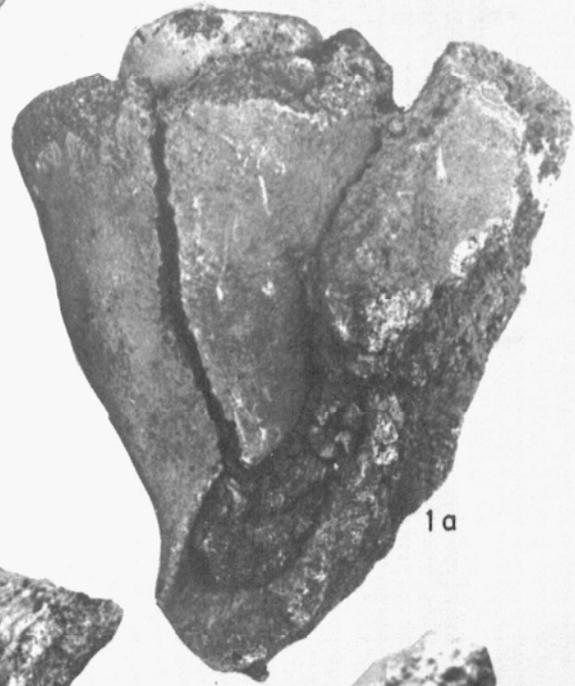
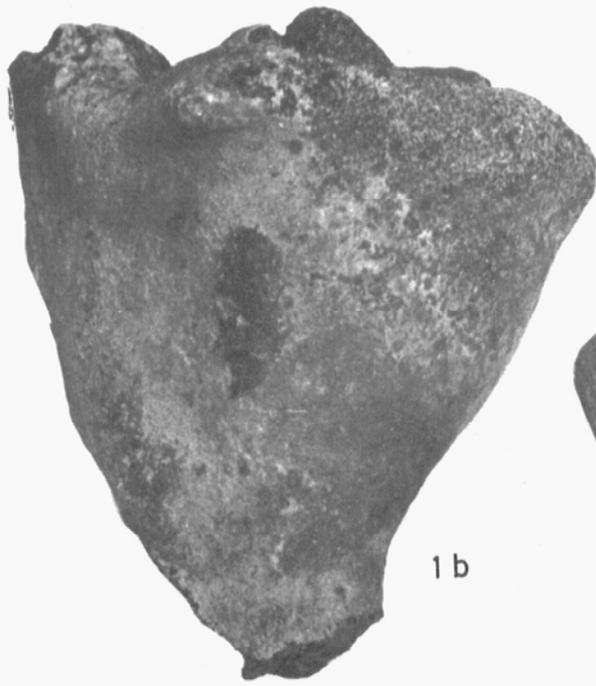
Colección J. Meco. Museo Canario de Las Palmas.

- a.— Norma c
- a.— Norma ventral.
- b.— Norma dorsal.
- c.— Norma espiral.

### Tamaño natural

Nota: No es frecuente el hallazgo de ejemplares completos de *Strombus coronatus* en la islas Canarias (contrariamente a los *Strombus bubonius* que en algunas localidades canarias los hay por centenares). Sin embargo los fragmentos y moldes no son difíciles de encontrar.

Los depósitos marinos del Plioceno (inferior probablemente) se encuentran sobre una plataforma, paralelamente, tanto en el sur de Lanzarote como en Jandía. Y hasta ahora, han sido interpretados como diversos niveles marinos del Cuaternario, generalmente tirrenienses, a causa de los *Strombus*.



## LAMINA XXVIII

### MOLDES DE STROMBUS

Figs. 1, 2 y 3.— **Strombus** sp (moldes)

- Playa de Las Garitas, Villa Cisneros — + 30–40 m Plioceno inferior probablemente. Colecto L. Ortlieb en Misión Oficial francesa del C.N.R.S. en Río de Oro en 1974, Museo Canario de las Palmas.

a.— Norma ventral.

b.— Norma dorsal.

c.— Norma espiral.

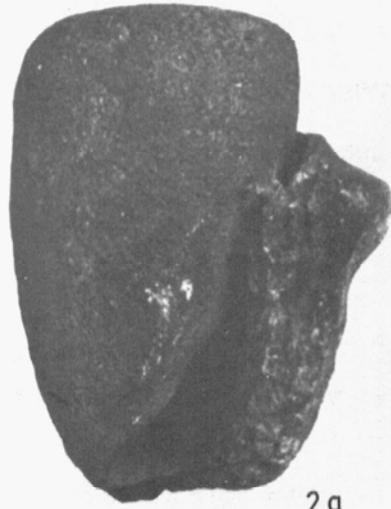
#### Tamaño natural

Nota: Los moldes de **Strombus** sólo pueden clasificarse de un modo cierto, cuando en el mismo yacimiento aparece, al menos, un ejemplar completo.

Estos moldes de Río de Oro (antiguo Sahara español) son los únicos **Strombus** conocidos de toda la costa del Africa occidental (de Tánger a Dakar). Su correlación con el Mio—Plioceno de las Canarias es muy probable.



1b



2a



1c



2b



1a



3a

LAMINA XXIX

STROMBUS FOSILES DE CANARIAS

Fig. 1.— *Strombus bubonius* LAMARCK

- Las Palmas de Gran Canaria — Unico *Strombus* del Cuaternario de Las Palmas conservado en el Museo Canario.

Fig. 2.— *Strombus coronatus* DEFRANCE (molde)

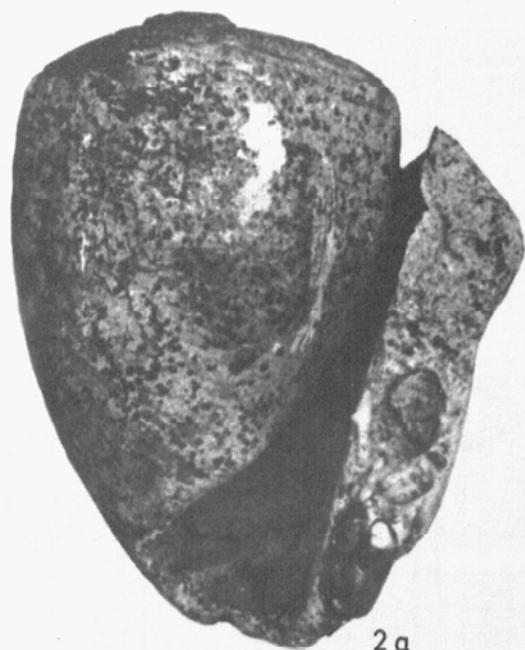
- "Mioceno" de Las Palmas, Gran Canaria — Museo Canario.

- a.— Norma ventral.
- b.— Norma dorsal.
- c.— Norma espiral.

Tamaño natural



1a



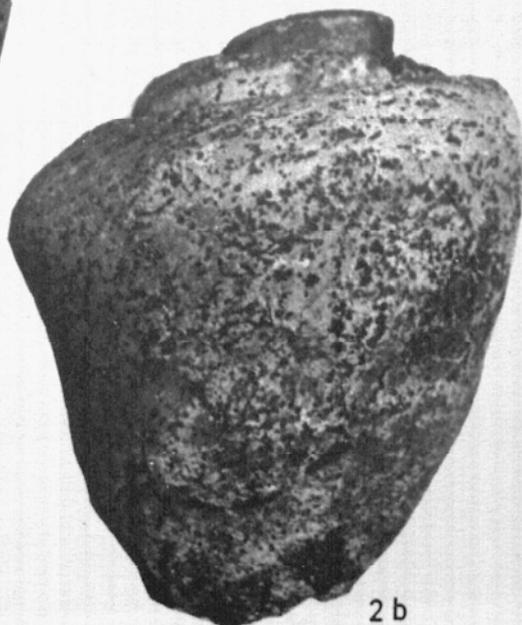
2a



2c



1b



2b

## LAMINA XXX

### PAISAJES DE STROMBUS

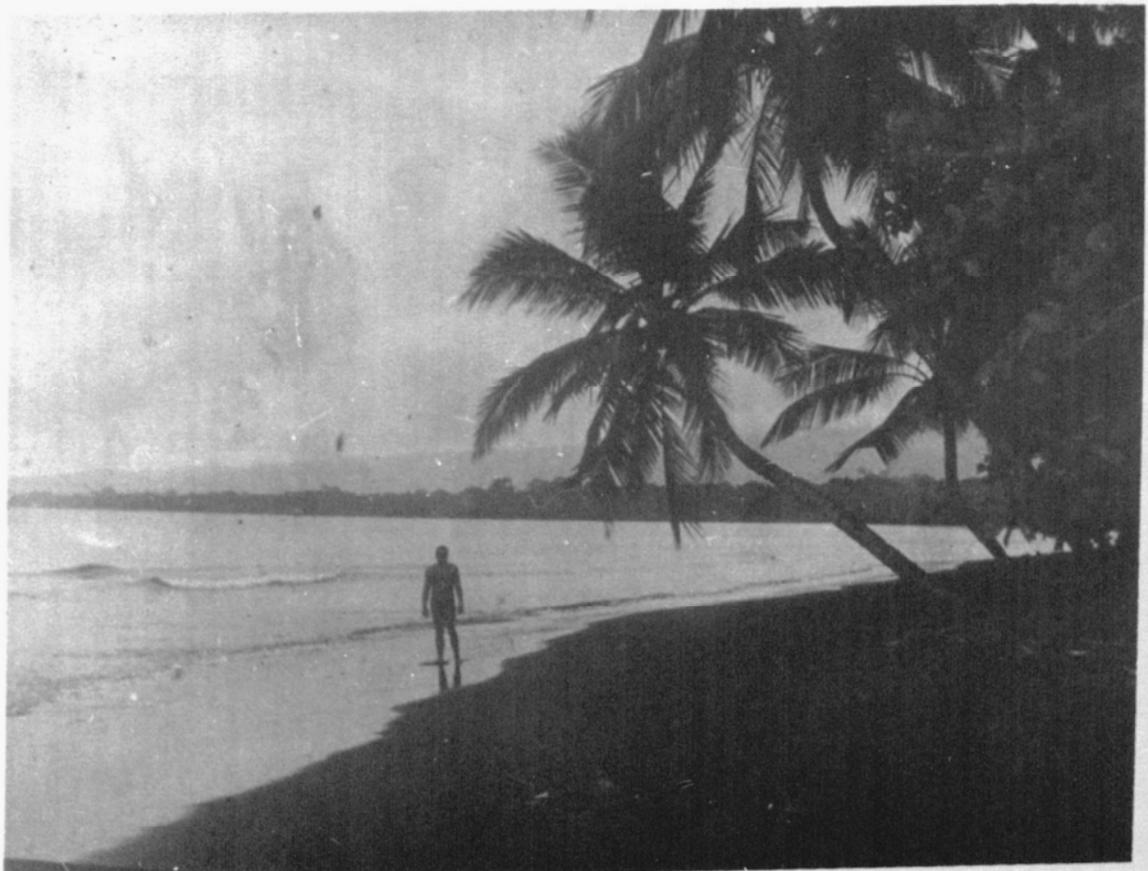
Fig. 1.— Matas Blancas, Fuerteventura. En primer término el yacimiento con centenares de *Strombus bubonius* a + 3 m (Tirreniense).

Fig. 2.— Una de las Playa de Punta Europa, en la isla de Fernando Poó, en las que habita actualmente el *Strombus bubonius*. Los *Strombus* se cuentan por miles, tanto sobre la arena de la playa, arrojados por las olas, como enterrados en el fango del fondo, tan sólo a medio metro de profundidad. Son muy apreciados por los indígenas de la isla que los llaman "bilulá".

El contraste entre ambos paisajes bien puede representar una antes—y—después del cambio climático impuesto por la última glaciación.



1



2

## LAMINA XXXI

### PAISAJES DE STROMBUS

Fig. 1.— (Detalle de la fig. 1 de la lámina anterior) Centenares de **Strombus bubonius** en el yacimiento de Matas Blancas, Jandía, (Fuerteventura) a + 3 m. La abundancia de ejemplares está relacionada con la proximidad a la desembocadura de un antiguo río, hoy, seco barranco.

Fig. 2.— **Strombus bubonius** LAMARCK incrustado. Puerto Rico, Jandía (Fuerteventura) a + 3 m. En la mayoría de las localidades en donde puede observarse este antiguo nivel marino (Tirreniense) solamente se encuentra algún que otro **Strombus** incrustado, como el de la fotografía.

